விலங்கியல்

(Zoology)

முதுகெலும்பற்றவை-INVERTEBRATA

ஆசிரியர்கள்

பெ. மா. [illegible] எம். ஏ., எம். எஸ்ஸி.,

இரா. முருகேசன் பி. எஸ்ஸி (ஆனர்ஸ்)

துணைப் பேராசிரியர்கள், மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம்

தமிழ்நாடு - அரசாங்கம்

தமிழ் வெளியீட்டுக் கழக வெளியீடு—36

விலங்கியல்

(Zoology)

ஆசிரியர்கள்

பெ. மா. அண்ணாமலை, எம்.ஏ., எம்.எஸ்ஸி.,

இரா. முருகேசன், பி.எஸ்ஸி. (ஆனர்ஸ்),

துணைப் பேராசிரியர்கள், மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம்

தமிழ்நாடு - அரசாங்கம்

First Edition—March 1964
B. T. P. No. 36

Zoology

P. M. Annamalai
R. Murugesan

© Bureau of Tamil Publications

Price Rs. 12·00

Printed at
Jeevan Press,
Madras-5.

அணிந்துரை

(திரு. எம். பக்தவத்ஸலம், தமிழக முதலமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கி நான்கு ஆண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ., வகுப்பு மாண வர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவரு கின்றனர். தொடக்கத்தில் இருந்த இடர்ப்பாடுகள் மெல்லமெல்ல மறைந்துவருகின்றன. நாடு முழுதும் பரந்துள்ள மாணவர்களின் ஆர்வம், 'தமிழிலேயே கற்பிப்போம்' என முன்வந்துள்ள கல்வி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித்தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே திருப்திகரமாக நடைபெற்று வருகிறது.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், புவியியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், தத்துவம் ஆகிய பல துறைகளில் தனி நூல்கள், மொழி பெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம் நூல்களை வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான **விலங்கியல்** என்ற இந் நூல் தமிழ் வெளி யீட்டுக் கழகத்தின் 36ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 71 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன.

கணக்கிலடங்காத் தடைகளை எல்லாம் அகற்றித் தமிழன்னை கல்லூரிக் கலையாசனத்தில் அமர்ந்துள்ளாள். எனவே, இவ்வன்னையை வாழ்த்துவோமாக. உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும்; அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தின் பலவகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரித்தாகுக.

எம். பக்தவத்ஸலம்.

முன்னுரை

விஞ்ஞானம்பற்றியும் தமிழ்மூலம் அறிய வாய்ப்புகள் ஏற்பட வேண்டுமென்பதே இக் கால நோக்கமாகும். அந்த அடிப்படையில் உயிரியலில் ஒன்ருன விலங்கியல் என்ற பகுதியினைத் தமிழில் பயில ஏதுவாய், இந் நூலை எழுதியுள்ளோம். சென்னை, அண்ணுமலைப் பல்கலைக் கழகங்களின் பட்டப் படிப்பிற்கான பாடத் திட்டங்களை யொட்டி இந் நூல் எழுதப்பெற்றுள்ளது. தாய்மொழியில் விலங்கியல் பற்றிய நூல் இல்லாத குறையை நீக்குதற்கும், வெகு நாட்களாக அடங்கிக்கிடந்த எங்கள் ஆர்வத்தை வெளிப்படுத்தும்பொருட்டும் இந் நூல் உற்ற காலத்தில் உருவாயிற்று. விலங்கியல்பற்றி அறியாதவர்களுக்கும் விலங்கியலை ஆங்கிலத்தின் வாயிலாகக் கற்கும் மாணவர்கட்கும் பயன்படும் முறையில் இந் நூல் எழுதப் பெற்றுள்ளது.

தமிழில் விலங்கியல்பற்றி எழுந்த முதல் முயற்சியாகையால் கலைச்சொற்களை முதன் முதலில் உருவாக்கும் நிலையில் உள்ளோம். விலங்கியலைப் பொறுத்தமட்டில் பெரும்பாலான வார்த்தைகள் கிரேக்க மொழியிலிருப்பதனுல் அப்படியே தமிழில் மொழி பெயர்த்து எழுதப்பெற்றுள்ளன. அரசினர் கலைச்சொல் அகராதியிலுள்ள வார்த்தைகளைத் தக்க இடங்களில் பயன்படுத்தியுள்ளோம். சர்வதேச வார்த்தைகளைக் கையாளும்போது பெரும்பாலும் பிறைக் கோட்டிற்குள் ஆங்கிலக் கலைச்சொற்களும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இறுதியில், கலைச்சொல் அகர வரிசை ஆங்கிலம், தமிழ் ஆகிய இரு மொழிகளிலும் தரப்பட்டிருக்கிறது.

விலங்கியல் விஞ்ஞானத்தை விளக்கும் முறையால் முதலில் இவ்வியலின் பல கிளைகளுக்கும் விளக்கம் தரப்பெற்றுள்ளது. பின் ஒவ்வொரு வகுப்பையும் வரிசையையும், தனித்தனி எடுத்துக் காட்டுடன், அவைகளின் செயலியல்களைப் படங்களுடன் விளக்கி யுள்ளோம். எல்லா ஃபைலங்களின் வகைபாடும் மேற்கோள்களுடன் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந் நூலில் கொடுக்கப் பட்டுள்ள படங்கள் எல்லாவற்றையும் நாங்களே சொந்த முறையில் வரைந்துள்ளோம். சில சிறு தொகுதிகள் (Minor Phyla) மட்டும் இந் நூலில் இடம் பெறவில்லை.

இம் முயற்சிக்குக் காரணமாக இருந்த தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகத்தார்க்கு எங்களுடைய நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேம்.

சென்னை,
2-12-'63

P. M. அண்ணுமலை
R. முருகேசன்

படைப்பு

எங்கள் பெற்றேருக்கு

பொருளடக்கம்

பகுதி I		பக்கம்
முகவுரை		
உயிர்வாழ்வனவற்றின் தனிப் பண்புகள்	...	2
பிராணிகளும் தாவரங்களும்	...	4
புரோட்டோபிளாசம்	...	7
செல் - செல் பிரிவுகள்	...	13
திசுக்கள்	...	25
பகுதி II		
புரோட்டோசோவா		
ரைசோபோடா	...	34
மாஸ்டிகோஃபோரா	...	41
ஸ்போரோசோவா	...	50
சிலியோஃபோரா	...	51
பகுதி III		
மெட்டாசோவா	...	59
பேராசோவா	...	64
சிலென்ட்ரேட்டா	...	64
(i) ஹைட்ரோசோவா		
ஹைட்ரா	...	65
ஒபீலியா	...	72
(ii) ஸ்கைப்போசோவா—ஆரீலியா	...	83
(iii) ஆந்தோசோவா—கடல் சாமந்தி	...	90
பகுதி IV		
தட்டைப் புழுக்கள்		
ட்ரமெட்டோடா	...	97
செஸ்டோடா	...	105

பகுதி V

பக்கம்

உருளைப் புழு
நாக்குப் பூச்சி 111
யானைக்கால் புழு ... 118
கினியா புழு ... 120

பகுதி VI

உடற்குழியுள்ள பிராணிகள் ... 121
வளைத்தசைப் புழுக்கள்
மண் புழு ... 129
அட்டை ... 149

பகுதி VII

கணுக்காலிகள்
கிரஸ்டேசியா—இருல் ... 167
ஒனிக்கோஃபோரா—பெரிபெட்டஸ் ... 189
மிரியப்போடா
பூரான் ... 197
மரவட்டை ... 199
பூச்சிகள்—கரப்பான் பூச்சி ... 203
அராக்னிடா—தேள் ... 224

பகுதி VIII

மொலஸ்கா ... 235
பெலிசிபோடா—நன்னீர்மட்டி ... 242
காஸ்ட்ரோபோடா—ஆப்பிள் நத்தை ... 255
செஃபலோபோடா—செப்பியா ... 276

பகுதி IX

முள்தோலிகள்—நட்சத்திர மீன் ... 294

இரண்டாம் பாகம்

பகுதி I		பக்கம்
கார்டேட்டா	...	307
செபலோகார்டேட்டா—ஆம்ஃபியாக்சஸ்	...	310
பகுதி II		
முதுகெலும்புள்ளன	...	326
இலாஸ்மோபிராங்கி—சுறுமீன்	...	329
டீலியாஸ்ட்—மடவை மீன்	...	360
டிப்னோயி—செரட்டோடஸ்	...	378
மீன்கள் வகைபாடு	...	384
நாற்கால் விலங்குகள்	...	404
நீர்நில வாழ்வன—தவளை	...	406
நீர்நில வாழ்வன வகைபாடு	...	446
ஊர்வன	...	453
ஓணான்	...	457
பாம்பு	...	477
முதலை	...	481
பறவைகள்	...	482
பறவைகள் வகைபாடு	...	505
பாலூட்டிகள்	...	510
பாலூட்டிகள் வகைபாடு	...	546
கலைச்சொல் அகராதி (ஆங்கிலம்—தமிழ்)	...	566
கலைச்சொல்—குறிப்பகராதி	...	610

பாகம் I

முதுகெலும்பற்றவை—INVERTEBRATA

பகுதி 1

தோற்றுவாய்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற்கைப் பொருள்களை உயிருள்ளன, உயிரற்றன என இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். உயிருள்ள வைகளில் தாவரங்களும் பிராணிகளும் அடங்கும். மற்றவை யாவும் உயிரற்றனவாகும். விலங்கியல் (Zoology) என்பது கிரேக்க மொழியில் (Zoon = animal; logos = discourse or Science) விலங்கின் விஞ்ஞானத்தைக் குறிக்கும். தாவர நூல் (Botany; Botane = herb) என்பதும் தாவர விஞ்ஞானத்தைக் குறிக்கும். இவ்விரண்டையும் ஒன்று சேர்த்து உயிரியல் (Biology) அல்லது உயிரின் விஞ்ஞானம் (Science of life) என்று கூறுவார்கள். உயிரின் தத்துவத்தை விளக்க முடியாது. இதற்கு உருவமில்லை. ஆகையால், உயிர் என்பது என்ன? விலங்கு என்பது யாது? எந்தெந்த வகையில் பல்வேறுபட்ட விலங்குகள் ஒத்த, ஒவ்வாத உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன? அவைகளின் வாழ்க்கை வசதிகள் யாவை? அவைகள் தங்களுடைய சாதாரண வேலைகளை எவ்வாறு செய்கின்றன? பல்வேறுபட்ட விலங்குகள் ஒன்றிற்கொன்று எம்முறையில் தொடர்புடையனவாக இருக்கின்றன? ஓர் உயிரி எவ்வாறு பல மிருகங்களால் பாதிக்கப்படுகிறது? என்பன போன்ற பல கேள்விகளுக்குப் பதில் கூறுவதே விலங்கியலின் விஞ்ஞானமாகும் (Science of Zoology).

விலங்கியலைப் பின்வரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். **உடலமைப்பியல்** (Morphology; Morph = form = தோற்றம்) : இப் பகுதி உடலின் தோற்றத்தைக் கூறும்; வெளித்தோற்றத்தையும் உள்தோற்றத்தையும் விவரிக்கும். உள் தோற்றத்தைக் கூறுவதற்கு **உறுப்பமைப்பியல்** (Anatomy; temno = cut = வெட்டுதல்) என்று கூறுவார்கள். உள்ளுறுப்பின் திசுக்களைப்பற்றிக் கூறுவதற்குத் **திசுவியல்** (Histology; histos = web = வலை) என்று பெயர். மைக்ராஸ்கோப் (microscope) அல்லது நுண்ணோக்கியின்மூலமே திசுக்களின் அமைப்பை அறியலாம். மற்றொரு பிரிவான **செல்லியல்** (Cytology) என்பது சில ஆண்டுகளாக

830—1

வளர்ந்துள்ளது. இது ஒவ்வொரு செல்லின் அமைப்பை விளக்குகிறது. உயிரிகளைப் பாகுபடுத்திக் கூறும் முறைக்கு வகைப்பாட்டு முறை என்று பெயர் (Taxonomy ; taxis = arrangement or classification). **தொல் லுயிரியல்** (Paleontology ; Palios = old = பழைய; ontos = individual) என்பது முற்காலத்தில் உயிர்வாழ்ந்த விலங்குகள், தாவரங்கள் போன்றவைகளை ஃபாசில்கள் (Fossils) மூலம் படிப்பதாகும்.

உடற்செயலியல் (Physiology; Physis = nature = இயற்கை) என்பது உயிரிகள் இயற்கையாகச் செய்யும் செயல்கள்; விலங்குகளின் உறுப்புகள் செய்யும் வேலைகள் ஆகியவைபற்றிக் கூறுவதாகும். **சூழ்நிலையியல்** (Bionomics அல்லது Oecology = Oikos = home = இடம்) என்பது விலங்குகளின் சூழ்நிலையையும் அதற்கேற்ப அவ் வுயிரிகள் அமைந்துள்ளதையும் கூறுவதாகும்.

கருவியல் (Embryology) என்பது முட்டைக்குள்ளோ அல்லது தாய் உடலினுள்ளோ வளரும் கரு வளர்ச்சியைப்பற்றிக் கூறுவதாகும். **பரம்பரையியல்** அல்லது ஜெனிட்டிக்ஸ் (Genetics) என்பது பெற்றோர்களிடமிருந்து பண்புகள் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கப்படும் விதத்தைக் கூறுவதாகும்.

உயிர்வாழ்வனவற்றின் தனிப் பண்புகள்

புழுப் பூச்சிகள், ஆடு மாடுகள் போன்ற உயிர்வாழும் விலங்குகளைக் கல், உலோகம் போன்ற உயிரற்றவைகளிலிருந்து எளிதில் நம்மால் பிரித்துக்கூற முடியும். ஆனால், உயிருள்ளவைகளுக்குள்ள பண்புகள் என்ன என்று கூறும்போதுதான் கடினத்தை உணருகிறோம். உயிருள்ளவைகளிடம் காணும் பண்புகளை உற்று நோக்கினால் அவற்றுள் சில உயிரற்றவைகளிடமும் காணப்படும். இருப்பினும் உயிரிகளின் பொதுப் பண்புகளாவன :

1. இடப் பெயர்ச்சி அல்லது நகர்தல் (Locomotion)

உயிருள்ளவைகள் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகரும் தன்மையுடையன. ஆனால், உயிருள்ள வகையைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் நகரமாட்டா. விலங்குகளிலுங்கூட சில (உ-ம். பவழங்கள்-Corals; ஸ்பாஞ்சுகள்-Sponges) நகராமல் ஒரே இடத்தில் வாழ்நாள் முழுவதும் இருக்கும். இருப்பினும், இவைகள் உயிருள்ளவைகளே. சோடியம், பொட்டாசியம் போன்றவைகளில் ஒரு துண்டை நீரில் போட்டதும் அது நகருவதைப் பார்க்கலாம். ஆகையினாலேயே, இவற்றை உயிருள்ளவை என்று கூறவும் முடியாது.

2. உணரும் இயல்பு (Irritability)

உயிருள்ளவைகள் யாவும் சூழ்நிலையின் தூண்டுதலுக்கேற்ப மாறி நடந்துகொள்ளும் இயல்புடையன. உதாரணமாக, மண் புழு, கரப்பான் போன்றவைகளின்மேல் ஒளிக்கதிர்கள் படுமானல், அவை அவ்விடத்தைவிட்டு நகருவதைப் பார்க்கலாம். மண் புழுக்கள் மழை காலங்களில் தரைமட்டங்களிலும், கோடை காலங்களில் பூமியினுள்ளும் இருப்பதைக் காணலாம். ஆனல், உயிரற்ற பொருள்களுக்கு இத் தன்மை இல்லை. உதாரணமாகக் கந்தகப் பொடியின்மீது நெருப்புப் படுமானல் அப் பொடி வெடித்து உருவமே தெரியாத நிலையை அடைகிறது. ஆனல், உயிருள்ளவைகளில் இம் மாதிரி மாற்றம் ஏற்படாது. ஒளி பட்டதும் மண் புழுக்கள் பூமிக்குள் சென்றனவேயன்றி அவைகளின் உடல் அமைப்பு மாறவில்லை. இங்கு மண் புழுக்கள் சூழ்நிலைக்கேற்ப இடத்தை மாற்றிக்கொண்டன.

3. வளர்ச்சி (Growth)

இதுவும் உயிரிகளுக்குள்ள பண்பாகும். தாவரங்களும் பிராணிகளும் வளர்ந்துகொண்டே போகும். அதாவது, மேலும் மேலும் புதுத் திசுக்கள் சேர்ந்துகொண்டே போகும். அவ்வாறு வளர்வதால் பெரிதாகிக்கொண்டு செல்லும். ஆனல், படிகம் (Crystal) நிறை நிலையாக்கப்பட்ட அதே திரவத்தில் வளர்கின்றதே, அதுவும் உயிரினங்களில் சேராதோ என்றல், அது வேறுதான்; அதே திரவத்திலிட்டால்தான் வளரும். ஆனல், தாவரங்களோ (உயிரிகளோ) எத் திரவத்திலும் வளரும்; பூமியிலிருந்து பல தாதுப் பொருள்களையும், வாயு மண்டலத்திலிருந்து வாயுக்களையும் எடுத்துக்கொண்டு வளர்கின்றன. ஒரு பிராணி மற்றொரு பிராணி அல்லது தாவரத்தைத் தின்று வளர்கின்றது. புலி, சிங்கம் போன்றவை மற்றப் பிராணிகளையும், ஆடு, மாடு ஆகியவை புல், பூண்டு முதலிய தாவரங்களையுந் தின்று வளர்கின்றன.

4. இரசாயன அமைப்பு (Chemical composition)

உயிரிகளின் இரசாயன அமைப்பு முறை உயிரற்றவைகளின் அமைப்பு முறையிலிருந்து தெளிவாகப் பிரிந்துள்ளது. எல்லா உயிரிகளும் மிகவும் சிக்கலான நைட்ரஜன் பொருளால் ஆனவை. இதற்கு **புரோட்டோபிளாசம்** (Protoplasm) என்று பெயர். இது உயிரிகளிடத்து மட்டுமே காணப்படும். இதன் அமைப்பு அடுத்த அதிகாரத்தில் விளக்கப்பட்டிருக்கிறது.

5. வளர் சிதை மாற்றம் (Metabolism)

மற்றொரு தனிப் பண்பு உயிரிகளிடம் காணப்படுகிறது. அஃதாவது, பல சிக்கலான இரசாயன மாற்றங்கள் அவைகளில் ஏற்படுகின்றன.

இம் மாற்றங்களே ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம், ஆக்ஸிஜன் இறக்கம் (oxidation and deoxidation = ஆக்சிகரணம்) என்பனவாகும். இதுவே வளர் சிதை மாற்றமாகும். இதை வளர் மாற்றம் (anabolism), சிதை மாற்றம் (catabolism) என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். வளர் மாற்றமென்பது நாம் உண்ணும் உணவிலிருந்து புரோட்டோபிளாசம் உண்டாக்கப் பெறுதலாகும். இது ஒரு ஆக்க வேலையாகும். சிதை மாற்றமென்பது அப் புரோட்டோபிளாசத்தைச் சிறு சிறு கூட்டுப் பொருள்களாகப் பிரித்து, அவைகளை நைட்ரஜன் கழிவு, கரியமில வாயு போன்ற பொருள்களாக வெளியேற்றுதலாகும். இது ஓர் அழித்தல் வேலையாகும். முன்னதில் உணவு உட்கொள்ளலும் (Nutrition), பின்னதில் சுவாசித்தல் (Respiration), கழிவு நீக்கல் (Excretion) முதலியனவும் அடங்கும்.

6. இனப்பெருக்கம் அல்லது தன்னைப்போலப் புது உயிர்களை உண்டாக்குதல் (Reproduction)

இதுவும் உயிரிகளுக்குரிய தனிப் பண்பாகும். உயிரற்றவைகளிடம் இது காணப்படாது. இதனால், அதன் இனம் என்றும் அழியாது தொடர்ந்து காணப்படுகிறது.

உயிரிகளில் பிறத்தல், வளர்தல், இறத்தல் ஆகிய மூன்றும் வட்டமாக வரும். ஆனால், உயிரற்றவைகளிடம் இது காணப்படாது. இவ் வட்ட மாற்றங்கள் (cyclic changes) சிலவற்றில் சாதாரணமாகவும், சிலவற்றில் சிக்கலாகவும் இருக்கும்.

உயிருள்ளவைகளை ஒரு நீராவி இயந்திரத்துடன் ஒப்பிடும்போது, இரண்டுமே இயந்திரங்களாகத் தோன்றும். எவ்வாறெனில், இரண்டும் மறைந்துள்ள சக்தியை இயக்கும் சக்தியாக மாற்றுகிறது. எனினும், நீராவி இயந்திரத்தில் பழுது ஏற்பட்டால், தன்னைத்தானே திருத்திக் கொள்ள முடியாது. ஆனால், உயிரிகளிடம் உள்ள சக்தியானது தன்னைத்தானே திருத்தி அமைத்துக்கொள்ளக் கூடியதாயுள்ளது.

ஆகையால், உயிரிகள் எல்லாம் ஓர் இயந்திர சக்தியுடனும், தன்னைத் தானே பராமரித்துக்கொள்ளும் நிலையுடனும் உள்ளன.

பிராணிகளும் தாவரங்களும்

குழந்தைகள்கூடச் சாதாரணப் பிராணிகளையும் தாவரங்களையும் பிரித்துத் தெரிந்துகொள்ள முடியும். ஆனால், சில உயிரிகளை அவ்வளவு சுலபமாகத் தெரிந்துகொள்ள முடியாது. பொதுவாகப் பிராணிகள் தங்கள் உடலையோ, உடலின் பகுதியையோ அசைக்க முடியும். அது

போலச் சில தாவரங்களில் (உ-ம். பூச்சி தின்னும் தாவரங்கள்) அசைவு களைக் காண்கிறோம். பல பிராணிகள் வாழ்க்கையின் ஆரம்பத்தி லேயே நிலைபெயராத நிலையில் அமைந்துவிடுகின்றன (உ-ம். ஸ்பாஞ் சஸ், கடல் அனிமோனிகள், முத்துக்கள்). இன்னும் சில, தாவரங்கள் போல் உருவமுடையனவும் நிலைபெயராமலும் இருக்கும் [உ-ம். ஹைட்ராயிட்ஸ் (Hydroids), பிரையோசோவன்ஸ் (Bryozoans)]. இன்னும் சில கீழ்த்தரப் பிராணிகள், தாவர உலகத்திற்கும் விலங்கு உலகத்திற்கும் நடுநிலையாக (Intermediate forms) உள்ளன. உதாரண மாக, **யூக்ளினு** (Euglena), பிராணிகளைப்போல் உணவு உட்கொள் கிறது; தாவரங்களைப்போல் பச்சையத்தின் (Chlorophyll) மூலம் உணவு தயாரித்துக் கொள்கிறது. ஆகையினால், இதுபோன்றவைகளை விலங்கியல் வல்லுநர்களும், தாவர நூல் வல்லுநர்களும் தங்கள் தங்களுடையன என்று உரிமை கொண்டாடுகிறார்கள்.

பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்குமுள்ள முக்கிய வேறுபாடுகள்

1. உணவு ஏற்பு முறை (Nutrition)

தாவரங்கள் கரியமில வாயுவை வாயு மண்டலத்திலிருந்தும், நீர், தாதுப் பொருள்கள், நைட்ரஜன் போன்றவைகளைப் பூமியிலிருந் தும் எடுத்துக்கொண்டு, சூரிய ஒளியின் உதவியினால் பச்சையத்தின் மூலம் இறுதியாகப் புரோட்டோபிளாசத்தைத் தயாரிக்கின்றன. இதற்கு ஒளிச் சேர்க்கை (Photosynthesis) என்று பெயர். இப்போது பிராண வாயு வெளிவிடப்படுகிறது. ஆனால், பிராணிகள் இவ்வாறு சுலபமாகப் புரோட்டோபிளாசம் தயார்செய்ய முடியாது. ஆகையால், இவைகள் நேர்முகமாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ தாவரங் களையே நம்பி இருக்கின்றன. இப் பிராணிகள், எடுத்துக்கொள்ளப் படும் உணவிலுள்ள புரதப் பொருள்களிலிருந்து அமினோ ஆஸிட் களைப் (amino acids) பிரித்து, அதிலிருந்து மற்ற இரசாயன மாற்றங் களினால் உடலுக்குள்ளேயே உண்டாக்கப்படுகிறது. பிராண வாயு (Oxygen) சுவாசிப்பதற்குத் தேவைப்படுகிறது. முடிவில், கார்பன்-டை ஆக்ஸைட் (CO_2), நீர் (H_2O), யூரியா [$(CN\ H_2)_2CO$] பொருள் களே நீக்கப்படுகின்றன.

2. இடப் பெயர்ச்சி (Locomotion)

தாவரங்கள் இடம்பெயர வேண்டா. அவைகளின் ஆகாரம் இருந்த இடத்திலேயே கிடைத்துவிடுகின்றது. ஆனால், விலங்குகளுக்கு அவ்வாறில்லை. ஆகாரம் தேடுவதற்கு இடம் பெயர்ந்தே ஆகவேண்

டும். ஒரு சில, இடம்பெயரா நிலையில் இருந்தாலும் அவைகளும் விலங்குகளே (உ-ம். பவழங்கள்).

3. உருவமும் அமைப்பும் (Form and Structure)

தாவரங்களுக்குப் பல கிளைகள் உண்டு. தேவையான வாயுவும் சூரிய ஒளியும் பெறுவதற்கே அவ்வாறு அமையப்பெற்றிருக்கின்றன. அதனுடன் வாழ்நாள் முடிவுவரை அவை வளர்ந்துகொண்டே போகும். அவைகளின் செல்களில் கெட்டியான **செல்லுலோஸ் சுவர்** (Cellulose wall) உண்டு. பெரும்பாலான தாவரங்களுக்கு உப்பு (Nacl) கெடுதல் செய்யும். ஆனால், விலங்குகளுக்கு ஒவ்வொரு தனித் தனி உரு அமைப்பு உண்டு. மாறுபடாத ஒரே நிலையில் இருக்கும். இவைகளின் செல்களில் மெல்லிய சவ்வு உண்டு. செல்லுலோஸ் சுவர் கிடையாது. திசுக்கள் யாவும் உப்புத் திரவத்தினால் மூழ்கப்பட்டுக் கொண்டிருக்கும். வளர்ச்சியானது வயதிற்கும் உடல் பாகங்களுக்கும் ஏற்றாற்போல் ஏற்படும்.

4. சீரண உறுப்புகள் (Organs of digestion)

தாவரங்கள் கெட்டிப் பொருள்களை உண்ண முடியாது. திரவ மாகத்தான் எடுத்துக்கொள்ள முடியும். ஆனால், பிராணிகள் ஒருசில விலங்குகள் தவிர, கெட்டியான உணவு எடுத்துக்கொள்ளும். ஆகை யால், விலங்குகளுக்கு உணவுப் பாதை தனியாக அமைந்துள்ளது. அமீபாவிலுங்கூட ஒரு தாற்காலிக வாயும் வயிறும் உண்டு; தாவரங் களுக்கு அவ்வாறு இல்லை.

5. சுவாச உறுப்புகள் (Organs of respiration)

தாவரங்களில் சுவாசிப்பதற்குத் தனி உறுப்புகள் இல்லை. இவை களில் இது ஓர் அழிவுச் செயலாகும். பெரும்பாலும் எல்லா விலங்கு களிலும் தனி உறுப்புகள் உண்டு.

6. கழி வுறுப்புகள் (Organs of excretion)

நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருள்களை நீக்க, விலங்குகள் தனி உறுப்பு களைப் பெற்றுள்ளன. தாவரங்களுக்குத் தனி உறுப்புகள் இல்லை. நைட்ரஜன் கூட்டுப் பொருள், தாவரங்களில் வெளி அனுப்பப்படாமல் மீண்டும் புதுப் புரதம் தயாரிக்க உபயோகப்படுகின்றது.

7. உணரும் இயல்பு (Irritability)

பெரும்பாலும் எல்லா விலங்குகளுக்கும் நரம்பு மண்டலம் உண்டு. அவைகளின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப இயங்குதலும் நடைபெறும்.

ஆனால், தாவரங்களுக்கு அப்படிப்பட்ட நரம்பு மண்டலம் இல்லை. ஆதலால், அவைகள் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப இயங்குவதும் ஒருசிலவற்றில் மிகவும் மெதுவாகவே இருக்கும்.

புரோட்டோபிளாசம் அல்லது உயிர்ப்பொருள்

உயிரிகளின் செல்களில் காணப்படுவது புரோட்டோபிளாசமாகும். புர்கின்ஜியும் வான்மோகலும் (Purkinji and Van Mohl) 1835-ல் புரோட்டோபிளாசம் (Protos = first = முதல்; plasma = formation = அமைப்பு) என்று பெயரிட்டார்கள். இது பலவிதக் கலப்புப் பொருள்களால் சிக்கலாக அமையப்பட்டுள்ளது. நீர், தாதுப்பொருள்கள், பல உயிர்க் கூட்டுப் பொருள்கள் (Organic compounds) போன்றவைகள் இதில் உள்ளன. உயிர்க் கூட்டுப் பொருள்கள் இயற்கையில் பல உறுப்புப் பொருளாகவோ (Components) அல்லது உயிரிகளின் உற்பத்திப் பொருளாகவோதான் இருக்கின்றன. ஒவ்வோர் இனத்திலும் (ஒவ்வொரு பாகத்திலுங்கூட) புரோட்டோபிளாசமானது பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் அமைப்புக்களில் வேறுபாட்டுடன் காணப்படுகிறது. இருப்பினும், அதற்குப் பல பொதுப் பண்புகள் உண்டு.

அமைப்பு (Structure)

புரோட்டோபிளாசத்தை **'உயிரின் மூலக்கூறு'** (Physical basis of life) அல்லது பௌதீக அடிப்படை என்று கூறுவார்கள். உயிர் என்னும் செயற் பண்பு எங்கே காணப்படுகிறதோ அங்கே இது மூலக்கூறாக விளங்குகிறது. அதனுடன் இதை **'உயிரின் முக்கியச் செயலகம்'** (Vehicle of vital activity) என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள். இது நிறமற்ற, கூழ் அல்லது ஜெல்லி (Jelly) போன்ற, ஓரளவிற்கு ஒளி புகக்கூடிய பொருளாக இருக்கிறது. இதன் அமைப்பு மூன்று பகுதிகளாகக் கீழே கூறப்பட்டிருக்கிறது.

I. பௌதிக அமைப்பு (Physical Characters) :

புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்புப் பலவகையாகக் காணப்படுவதால் கீழ்க்கண்ட கொள்கைகளை விஞ்ஞானிகள் வகுத்துள்ளனர் :

(1) வலைக் கொள்கை (Reticular Theory)

(2) குமிழ்க் கொள்கை (Alveolar Theory)

(3) இழைக் கொள்கை (Fibrillar Theory)

(4) துகள் கொள்கை (Granular Theory)

(5) கொலாய்டுக் கொள்கை (Colloidal Theory)

1. **வலைக் கொள்கை** (Reticular theory): புரோட்டோபிளாசமானது சிறு சிறு இழைகளாக வலைபோல் பின்னப்பட்டுக் காணப்படுகிறது என்று இக் கொள்கை கூறுகிறது. இவ் வலைகளின் இடைவெளிகளில், ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய ரசம் போன்ற திரவம் இருக்கிறது. இவ்விழைகளுக்கு, வலை (reticulum), ஸ்பான்ஜியோபிளாசம் (Spongioplasm) போன்ற பல பெயர்கள் உண்டு.

2. **குமிழ்க் கொள்கை** (Alveolar theory) : புரோட்டோபிளாசம் நுரைபோன்று காணப்படும். இரு வேறுபட்ட செறிவு அல்லது அடர்த்தி (density) யுடைய திரவங்களின் சேர்க்கையின்போது, மிகுதியும் திரவமான ஒன்று நுரைகள்போல் காணப்படும். எடுத்துக் காட்டாக, எண்ணெயும் உப்புக் கலந்த நீரும் சேரும்போது உண்டாகும் ஒருமாதிரி நிலையே, புரோட்டோபிளாசம் என்று சிலர் கருதுகிறார்கள்.

3. **இழைக் கொள்கை** (Fibrillar theory): இது ஓரளவிற்கு வலைக் கொள்கையை ஒத்து இருக்கும். புரோட்டோபிளாசம் பல இழைகள்போல் தோன்றும்.

4. **துகள் கொள்கை** (Granular theory): புரோட்டோபிளாசமானது ஒருபடித்தான ஜெல்லி போன்ற பொருளாகவும் பல துகள்களுடனும் காணப்படுகிறது. இத் துகள்கள் நேர் வரிசையில் இழைகள் போன்று அமைந்துள்ளன. இவைகளுக்கு பையோஃபோர் (Biophores) அல்லது முக்கிய யூனிட்டுகள் (Vital units) என்று பெயர்.

5. **கொலாய்டுக் கொள்கை** (Colloidal theory) : இதைக் **குழம்புக் கொள்கை** என்றும் கூறுவதுண்டு. ஏனெனில், இது குழம்பு (Emulsion) போன்ற அமைப்புடையது. இதில் பல இரசாயனப் பொருள்கள் மிக நுண்மையாகக் காணப்படுகின்றன. இக் கொள்கையே இப்போது பெரும்பாலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது; இரசாயனக் கொள்கையில் விளக்கமாகக் கூறப்பட்டுள்ளது.

II. **இரசாயன அமைப்பு** (Chemical composition) :

புரோட்டோபிளாசம் பல இரசாயனப் பொருள்களின் சேர்க்கையினால் உண்டாகிறது. இதிலுள்ள பொருள்களின் விகிதமாவது (எடை மூலம்) :

ஆக்ஸிஜன் (O)	—	76·0	பொட்டாசியம் (K)	0·3
கார்பன் (C)	—	10·5	இரும்பு (Fe)	0·01
ஹைட்ரஜன் (H)	—	10·0	மெக்னீசியம் (Mg)	0·02
நைட்ரஜன் (N)	—	2·5	கால்சியம் (Ca)	0·02
கந்தகம் (S)	—	0·2	சோடியம் (Na)	0·05
பாஸ்பரஸ் (P)	—	0·3	குளோரின் (Cl)	0·1

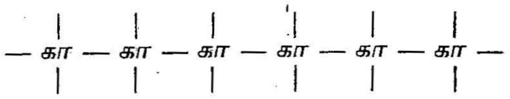
மற்றும் சில தாதுப் பொருள்களும் சிறிதளவில் காணப்படும். கார்ப னும் நைட்ரஜனும் புரோட்டோபிளாசத்தில் அதிகம். இதில் தண் ணீர் 90% உள்ளது; மற்றவை யாவும் சேர்ந்து 10% தான் உள்ளன.

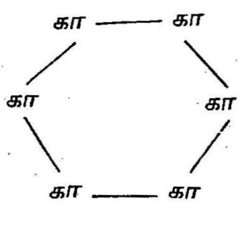
புரோட்டோபிளாசத்தின் கூட்டமைப்பும் கூட்டணுவும் (Molecule) ஒப்புமைபற்றிக் காட்டும் விகிதாசார அட்டவணை :

—(ஸ்பான்ஸ்லர் & பாத் - Sponsler & Bath, 1942)

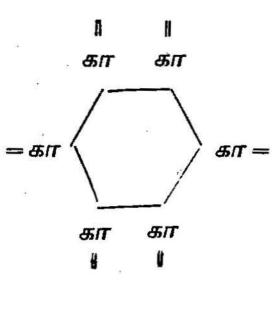
பொருள்கள்	புதியதின் (Fresh) எடை விகிதம் (%)	உபயோகித்த தின் விகிதம் % (Percentage used)	உப யோகித்த கூட்டணு எடையின் சராசரி	தோராயக் கூட்டணு வின் எண்கள்
தண்ணீர்	85—90	85	18	1,800
புரதம்	7—10	10	36,000	1
கொழுப்புப் பொருள்கள்	1—2	2	700	10
மற்ற உயிர்ப் பொருள்கள்	1—1·5	1·5	250	20
தாதுப் பொருள்கள்	1—1·5	1·5	55	100

முக்கிய உயிர்க் கூட்டுப் பொருள்களான இக் கூட்டுப் பொருள் களில் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் மிகவும் முக்கிய மானவை. கார்பன் மற்றவைகளுடன் சங்கிலிபோன்று சேர்ந்துள்ளது.





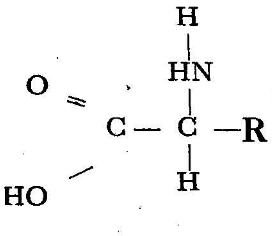
(அல்லது)



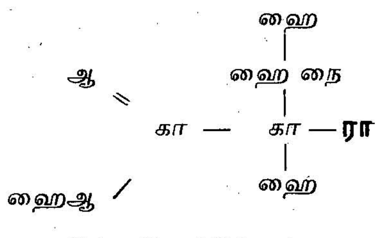
ஆக்ஸிஜனும் ஹைட்ரஜனும் சேர்ந்து தண்ணீர் உண்டாகிறது (H_2O). புரோட்டோபிளாசத்தில் மாவுப் பொருள்கள் (Carbohydrates), புரதம் (Proteins), கொழுப்பு (Fat) ஆகிய மூன்றும் முக்கியப் பொருள்களாகக் காணப்படுகின்றன. சில தாதுப் பொருள்களும் உண்டு.

1. **மாவுப் பொருள்கள்** (Carbohydrates) : கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூன்றும் இதில் கலந்துள்ளன. இதன் சூத்திரம் (formula) $(C_6H_{10}O_5)_x$ — (கா$_6$ஹை$_{10}$ஆ$_5$)$_x$ ஒவ்வொன்றின் அணுவின் அளவை எண்களால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. x என்பது எத்தனை மடங்காகவும் இருக்கலாம். செல்லுசில் x-ன் மதிப்பு, அதாவது, மாலிக்கூல் அல்லது கூட்டணு (molecule) இதில் அதிகம். மாவுப் பொருள்கள் சுலபமாகச் சீரணிக்கக்கூடியன. இவைகள் என்சைம்களால் (Enzyme) சிறு சிறு பொருள்களாகப் (hydrolised) பிரிக்கப்பட்டுப் பின் சீரணிக்கப்படுகின்றன. கிளைகோஜன் (Glycogen) $[(C_6H_{10}O_5)_x]$ x-ன் மதிப்பு மிகக் குறைவு என்பதை எல்லாத் திசுக்களிலும் சேர்த்துவைக்கப்பட்டுள்ளது. இவைகள் குளுக்கோசாக மாற்றப்பட்டு உபயோகப்படுகின்றன.

2. **புரதப் பொருள்கள்** (Proteins) : புரோட்டோபிளாசத்தில் மிக அதிகமாகக் காணப்படுவது புரதப் பொருளே. **கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்** முதலியவைகளுடன் **நைட்ரஜனும்** காணப்படுகிறது. மற்றும், சல்ஃபர் பாஸ்ஃபரஸ், இரும்பு, ஐயோடின் போன்ற தனிப் பொருள்களும் இருக்கின்றன. புரதத்தின் கூட்டணு (molecule) சிக்கலானது. அதன் அடிப்படை யூனிட்டை அமினோ ஆஸிட் (Amino acid) என்று கூறுவார்கள். **இருபத்து மூன்று** அமினோ ரேடிகல்கள் (NH_2) இருப்பதாக இதுவரை கண்டுபிடித்துள்ளனர். அடிப்படை வாய்பாடு (Basic formula) கீழே தரப்பட்டுள்ளது :

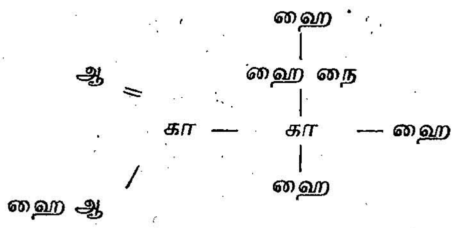


அதாவது



ரா = இந்த இடத்தில் எந்த உறுப்புப் பொருளும் சேரும்.

எடுத்துக்காட்டாக கிளைசீன் என்பது மேற்கண்ட அடிப்படை சூத்திரத்தில் ரா என்ற இடத்தில் ஹையைச் சேர்த்தால் கிடைக்கும். அதாவது அடிப்படைச் சூத்திரம் + ஹை.



சிஸ்டீன் (cystine) என்பதும் (அடிப்படை வாய்பாடு + காஹைச)$_2$ (Basic formula $+CH_2S)_2$ என்றாகும்.

விலங்குகள் பதினைந்து அமினோ ஆஸிட்களை உண்டாக்குகின்றன. ஏனைய எட்டையும் தாவரங்களிலிருந்து எடுத்துக்கொள்கின்றன. ஆக இருபத்துமூன்று அமினோ ஆஸிட்கள் உள்ளன. என்சைம்களின் வேலைகளினால் அமினோ ஆஸிட்கள் பல பெப்டைட்களை (Peptide) உண்டாக்குகின்றன. சாதாரணப் புரதப் பொருள்கள் (Simple proteins) யாவும் அமினோ ஆஸிட்களே. சில சாதாரண சிறு புரதப் பொருள்கள் (அ) இரத்த சீரத்திலும் (Globulin), பால் அல்புமெனிலும், முட்டையின் வெள்ளைக் கருவிலும் (Albumins) உள்ளன. (ஆ) கரைய முடியாதவைகளைக் **கெரட்டின்** (Keratin) என்று கூறுவார்கள். அவைகளாவன: க்யூட்டிகிள் (cuticle), மயிர் (hair), நகம் (nail). (இ) இணைவுப் புரதங்களுக்கு (Conjugated proteins) இரத்தச் செல்களிலுள்ள ஹீமோகுளோபின், செல்லின் நியுக்ளியசிலுள்ள நியுக்ளியோ புரதங்கள் உதாரணமாகும். புரதமும் நியுக்ளிக் ஆசிடும் (இதில் பாஸ்பரஸ் உண்டு) சேர்ந்து நியுக்கிளியோ புரதமாகிறது. செல்லிலுள்ள குரோமேட்டினில் இது அதிகம்.

புரோட்டோபிளாசத்தில் சில உயிர்க் கூட்டுப் பொருள்கள் உண்டு. இவைகள் ஒரு செல்லேயோ அல்லது திசுக்களையோ அல்லது எல்லா உறுப்புகளின் தொழில் ஒத்துழைப்பையோ ஒழுங்குபடுத்துகின்றன. அவையாவன: என்சைம்கள் (Enzymes), வைட்டமின்கள் (Vitamins), சுவாசத் துகள்கள் (Respiratory pigments), ஹார்மோன்கள் (Hormones).

3. **கொழுப்புகள்** (Lipids): இவைகளில், கார்பன், ஹைட்ரஜன், குறைந்த அளவு ஆக்ஸிஜன் முதலியன உண்டு. இவைகள் வழவழப்பாகவும், ஈதர், குளோரபாம், பென்சீன் போன்ற உயிர்க் கூட்டுத் திரவங்களில் கரையக்கூடியதாகவும் இருக்கும். காட் லிவர் எண்ணெய் (Cod liver oil) போன்ற எண்ணெய்கள் சாதாரண உஷ்ண நிலையில் திரவமாகவும், வெண்ணெய், கொழுப்புப் போன்றவைகள் கட்டிப் பொருள்களாகவும், ஒருசில மெழுகுகளாகவும் இருக்கின்றன. கொழுப்புகள் யாவும் கிளிசராலும் (Glycerol) கொழுப்பு அமிலங்களும் (Fatty acids) ஒன்று சேர்ந்து

உண்டாகின்றன. சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைட் போன்ற காரங்களினுல், கொழுப்புகள், கிளிசரால் என்றும் சோப்பு என்றும் மாற்றப்படுகின்றன. இவைகள் தண்ணீரில் கரையக் கூடியன. சில ஸ்டீரால்கள் (Sterols) இவ் வகுப்பைச் சேர்ந்தவை. (உ-ம்.) கோலிஸ்டீரால் (Cholesterol), வைட்டமின் டி (Vitamin D). சில செக்ஸ் ஹார்மோன்கள் (Sex hormones). மேற்கூறிய கொழுப்பு களும் ஸ்டீரால்களும் புரோட்டோ பிளாசத்தின் முக்கிய உறுப்புப் பொருளாகும் (Components). இவைகள் தாவரங்களிலிருந்தும் விலங்கு களிலிருந்தும் கிடைக்கப்பெற்று, உடலின் பல பாகங்களில் சேர்த்து வைக்கப்படுகின்றன. அவைகள் சுலபமாகப் புரோட்டோபிளாசத்தி னுல் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றமாக்கப்பெற்று (Oxydized) உஷ்ண சக்தியை உட லுக்குக் கொடுக்கின்றன.

4. உப்புகள் (Salts) : இவைகள் உயிர்ப் பொருள்கள் இல்லாவிட் டாலும் புரோட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் போதிய அளவில் இல்லாதிருந்தால், உயிர்ப்பொருள் இரசாயன மாற்ற மடைய முடியாது. சில முக்கியத் தாதுத் தனிமங்கள் மேலே இரசா யனப் பகுதியில் கூறப்பட்டுள்ளன. சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம், மக்னீசியம், இரும்பு, பாஸ்பரஸ், கந்தகம், குளோரின், அயோடின் போன்ற இவைகள் மிக நுட்ப அளவில் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருளாகவே உள்ளன.

III. உயிரியல் அமைப்பு (Biological properties) :

புரோட்டோபிளாசம், ஒரு கொலாய்டு மண்டலமாக இருக்கிறது. இதில் திரவங்கள் கலந்தும் கலவாமலும் இருக்கின்றன. சில சிறு பொருள்களும் காணப்படும். சில சமயங்களில் கொலாய்டு ஜெல்லி யாக மாறுகின்றது. உதாரணமாக, உஷ்ணப்படுத்தும்போது அவ் வாறு மாறுகிறது. இறுகிய நிலையில் இதற்கு ஜெல் (Gel) என்றும், திரவமாக இருக்கும்போது சால் (Sol) என்றும் பெயர். புரோட்டோ பிளாசம் அடிக்கடி ஜெல் நிலையிலிருந்து சால் நிலைக்கும், சால் நிலையிலி ருந்து ஜெல் நிலைக்கும் மாறிக்கொண்டிருக்கும் (ஜெல்⇌சால்). மற்ற உப்புகளும் சில மாவுப் பொருள்களும் திரவ நிலையில் இருக் கின்றன. புரோட்டோபிளாசத்தின் மற்ருெரு முக்கியப் பண்பு யாதெனில், தன்னைச் சுற்றிலும் ஒரு மெல்லிய சவ்வுப் போர்வையை (Membrane) அமைத்துக்கொள்ள முடியும். அநேகமாக, கொழுப்புக் கூட்டணுவும் (Lipid molecule), புரதக் கூட்டணுவும் (Protein molecule) சேர்ந்து இரு அடுக்குகளாக . (கட்டிக்கொண்டு) இப் போர்வை அமையப்பெற்றிருக்கலாம். இச் சவ்வு ஒரு சில திரவத்தை மட்டுமே உள் அனுப்பவோ வெளிவிடவோ செய்யும் தன்மையுடை யது. உதாரணமாக, நீர் மட்டும் ஊடுருவிச் செல்லமுடியும். மற்ற

உப்புகள், பெரிய கூட்டணுக்கள் முதலியன பெரும்பாலும் அனுப்பப் படமாட்டா.

புரோட்டோபிளாசம் **உணரும் இயல்புடையது** (Irritability); தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப அல்லது சூழ்நிலைக்கு ஏற்பத் தங்களை மாற்றி அமைத்துக்கொள்கின்றன. உடலின் ஒரு பகுதியில் தூண்டப்பட்டால் மற்றப் பாகங்களுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. இதுவே, **கடத்தும் திறன்** (Conductivity) என்று பெயர் பெறும். இப் பண்பு புரோட்டோ பிளாசத்திற்கு உண்டு. புரோட்டோபிளாசம் எப்போதும் ஒரே நிலையில் இருக்காது. அடிக்கடி மாறிக்கொண்டே இருக்கும். வெகு சுலபத்தில் சிறு பொருளாகவும் பிரியக்கூடும்.

புரோட்டோபிளாசத்தின் இயல்பும் அமைப்பும் மேற்கண்ட மூன்று முறைகளினால் நன்கு விளங்கும். அப் பொருள்களில் **உயிர்த் தன்மை** எவ்வாறு உண்டாயிற்று என்று யாராலும் இதுவரை கூற முடியவில்லை. இருப்பினும் உயிரியல் துறைக் கண்கொண்டு நோக்கும் போது, உயிரியல் பொருள்களிடம் காணப்படும் **மண்டலப் பண்பு** (System-property)தான் **உயிர்** (life) என்று கொள்ளவேண்டும். இதனுடன் உயிரிதான் உயிரை உண்டாக்க முடியும் என்றும் உணர வேண்டும்.

செல் (Cell)

இரசாயன விஞ்ஞானிகளுக்கு அணு (Atom) என்பது எப்படி அடிப்படையாக விளங்குகிறதோ, அதேபோல், உயிரியல் வல்லுநர் களுக்கு செல் (Cell) என்பது ஒரு முக்கிய அடிப்படையாகும். உயிரி களின் நுண் அணுவிற்கு 'செல்' (Cell) என்று பெயர். 1591 ஆம் ஆண் டில்தான் சாதாரண நுண்ணோக்கி அல்லது மைக்ராஸ்கோப் (Microscope) செய்யப்பட்டது. முதன் முதல் இதன் உதவியால் பார்த்த போது, உயிரிகளில், தேன்கூடுபோன்ற பல சிறு சிறு அறைகள் காணப் பட்டன. பின்னர் 1665-ல் **ராபர்ட் ஹூக்** (Robert Hook) என்பவர் இவைகளுக்கு 'செல்'கள் என்று பெயரிட்டார். 1833-ல் **ராபர்ட் பிரௌன்** (Robert Brown) என்பவர் நியூக்ளியசை (Nucleus) ஓர் இன் றியமையாத மத்திய பாகமாகக் கூறினார். **எம். ஜே. ஷ்லீடன்** (M. J. Schleidn) என்பவர் 1839-ல், தாவரங்களில் 'செல்'கள்தாம் யூனிட் (Unit) அமைப்பு என்று கூறினார். 1840-ல் **தியோடர் ஷீவான்** (Theoder Schwann) என்பவர் இதையே பிராணிகளுக்கும் கூறினார். இவ் விருவரின் கோட்பாடே **செல் கொள்கை** (Cell theory) என்று இப் போது பொதுவாக வழங்கப்பெறுகிறது. இதன்படி, '**எல்லாப் பிரா ணிகளும் தாவரங்களும், செல்களினாலும் செல் பொருள்களினாலும் ஆனவை**' என்பதாகக் கொள்ளப்படும். செல்தான் அடிப்படை

யூனிட்டாகும். எப்போதும் பொருள்களுக்கும் சக்திக்கும் பண்ட மாற்று நடைபெற்றுக்கொண்டே இருக்கின்றது. ஒரு செல் உயிரியில் [(உ-ம்.) புரோட்டோசோவா—Protozoa; புரோட்டோஃபைட்டா-Protophyta;] செல் என்பதும், பிராணி அல்லது தாவரம் என்பதும் ஒன்றே. ஆனால், பல செல்களையுடைய பிராணிகளில், செல்கள் ஒன்று சேர்ந்து பற்பல வேலைகளைச் செய்கின்றன. இருப்பினும், பல செல்களை யுடைய பிராணிகளின் துவக்கம் ஒரே செல்லிலிருந்துதான் உண்டா யிற்று. ஒவ்வொரு செல்லும் புரோட்டோபிளாசம் அல்லது உயிர்ப் பொருளால் ஆனது. டுஜார்டின் (Dujardin) என்பவர் 1835-ல் செல்லினுள் இருக்கும் பொருள்கள் உயிர்த்தன்மையுடையன என்ற கருத்தை வெளியிட்டார். இப் பொருளை, சார்க்கோடு (Sarcod) அதாவது சதை என்று அழைத்தார். பதினோராண்டிற்குப் பின் 1846-ல் வான் மோஹல் (Von Mohl) என்பவர்தாம் புரோட்டோ பிளாசம் என்ற புதுச் சொல்லை உண்டாக்கினார். புரோட்டோபிளா சம் என்றால் 'முதலுடல்' என்று பொருள்.

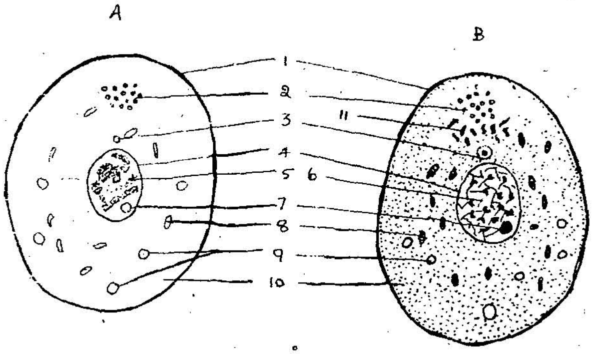
பிராணிகளின் செல்கள் பெரும்பாலும் மிகச் சிறியன. இதன் அளவு யாதெனில், 0·001 மில்லி மீட்டர் (மி.மீ.) அல்லது [1,000 மைக்ரா = 1 மி. மீ.] ஒரு மைக்ரான் ஆகும் [(Micron)-பன்மை, மைக்ரா (Micra); அடையாளக் குறி μ]. ஒரு நல்ல ஒளி, மைக்ராஸ் கோப் மூலம் பார்க்கும்போது குறைந்த அளவு காண்பிக்கும் ஒரு செல் அளவு 0·2μ ஆகும். இன்னும் இதைவிடக் கூர்மையாகக் காண்பிக்கும் மைக்ராஸ்கோப்புகளும் உள. அவை அல்ட்ரா மைக்ராஸ்கோப் (Ultra microscope), எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப் (Electron microscope) என்பனவாம். இவைகளின்மூலம் பார்க்கும்போது மற்றெல்லா நுண் பொருள்களும் நன்றாகத் தெரியும். இவைகளின் பரிமாணங்களின் அளவை ஆங்ஸ்ட்ரான் யூனிட்-ஆ (Angstron unit A) வால் கூறுவர். 1,000 ஆ = 0·1 μ (1 மில்லி மைக்ரான்) (1,000 A = 0·1 μ). செல் களின் அளவு ஒவ்வொரு இனத்திலும் வேறுபடும். மிகச் சிறிய செல் லுடையது பாக்டீரியா (Bacteria) தான். மனித இரத்த செல்களின் சராசரி விட்டம்—(Diameter) 7·5μ. மற்ற செல்களின் அளவு 10 முதல் 50μ வரை இருக்கும். பெரிய பிராணிகளில் சில நரம்புச் செல் கள் பல அடி நீளமிருக்கும். பறவைகள், சுறா மீன்கள், இவைகளின் முட்டைகளிலுள்ள யோக் (yolk) செல்கள் மிகப் பெரியன. உதா ரணமாகக் கோழி முட்டையிலுள்ள யோக்கின் நீளம் 30 மி. மீ. விட்ட முடையது. நெருப்புக்கோழி முட்டையின் யோக்கின் நீளம் 80 மி.மீ. ஆகும்.

செல்லின் அமைப்பு (Cell Structure)

செல் புரோட்டோபிளாசத்தால் ஆனது. ஒரு பிராணியின் செல் லில், சைட்டோபிளாசம் (Cytoplasm), உட்கரு (Nucleus) என இரு

பகுதிகள் உண்டு. இவைகளுக்கு வெளியில், செல் சுவர் (cell wall) இருக்கிறது. தாவரத்தில் இச் சுவர் செல்லுலோஸ் (Cellulose) மரச் சத்தினால் ஆனது. பிராணிகளின் செல்லில் இப்பொருள் இல்லை.

சைட்டோபிளாசம் : உட்கருவுக்கு வெளியே காணப்படும் புரோட்டோபிளாசத்திற்கு சைட்டோபிளாசம் என்று பெயர். இப் பகுதியில் பல அமைப்புகள் காணப்படும். செல் சுவரின் அருகில் இருக்கும் சைட்டோபிளாசம் சற்று விறைப்பாக இருந்து, ஓரளவிற்கு செல்லின் உருமாற்றத்தைத் தடுக்கிறது. உட்கருவுக்கு அருகில் ஒரு தெளிவான பரப்புண்டு. இப் பரப்பிற்கு சென்ட்ரோசோம் (Centrosome) அல்லது சென்ட்ரோஸ்ஃபியர் (Centrosphere) என்று பெயர். இப் பரப்பில் நிறமேற்றப்பட்டால், நுண்ணிய ஆழ்ந்த நிற



படம். 1.

ஒரு பொதுவான பிராணி செல் : A. உயிருடைய நிலை, B. நிற மேற்றிய நிலை, 1. செல் சவ்வு, 2. சுரப்பித் துகள்கள், 3. சென்ட்ரியோல், 4. நியூக்ளியஸ் சவ்வு, 5. குரோமோசோம், 6. குரோமேட்டின் துகள்கள், 7. நியூக்ளியோலஸ், 8. மிட்டோகாண்ட்ரியா, 9. கொழுப்புக் கோளம், 10. சைட்டோபிளாசம், 11. கோல்கை உறுப்புகள்.

மேற்றப்பட்ட புள்ளி ஒன்று தெரியும். அதற்கு சென்ட்ரியோல் (Centriole) என்று பெயர். இச் சிறு புள்ளியானது செல் பிரிவினையைத் தூண்டுவதுடன் தானும் பல பிரிவுகளாகப் பிரிகின்றது. பிரிந்த ஒவ்வொன்றும் சிறு துகள்களாகவும் (granules), அத் துகள்களின் அடியில் சில சீலியாக்களும் (Cilia), ஃபிளஜெல்லங்களும் (Flagella) ஒட்டிக்கொள்ளும். சைட்டோபிளாசத்தில் சிறு துகள்கள்போலவும், சிறு கோல்கள் போலவும் அல்லது சிறு இல்லிகள் (Filaments) போலவும் சில உறுப்புகள் காணப்படும். இவைகளின் உட்பகுதி புரதத்தாலும் (Protein), வெளி உறை கொழுப்பினாலும் (Fat) ஆனது.

இவைகளுக்கு மிட்டோகாண்ட்ரியா (Mitochondria) என்று பெயர். சில தனி நிறமேற்றும் முறையைக்கொண்டு சைட்டோ பிளாசத்தில் இன்னும் சில உறுப்புகளைக் காணலாம். (படம்-1). இவைகளுக்கு கோல்கை உறுப்புகள் (Golgi bodies) என்று பெயர். மற்றும் மைக்ரோசோம்களும் (Microsome) உண்டு. இவைகள் எலக்ட்ரான் மைக்ரோகிராஃப்ஸ்களில் (Electron Micrographs) தான் விளக்கமாகத் தெரியும். இவைகளுடன் சைட்டோபிளாசத்தில் பிளாஸ்டிடுகளும் (Plastids) காணப்படும். பிளாஸ்டிடுகள் தாவரச் செல்களிலும் சில ஃபிளஜெல்லேட்டுகளிலும் (ஒரு செல் பிராணி) காணப்படும். சுரப்பித் துகள்களும் (Secretary granules), கழிவுக் குமிழிகளும், வெற்றிடங்களும் (vacuole) சைட்டோபிளாசத்தில் உண்டு.

நியூக்ளியஸ் (Nucleus) : இது ஒரு முட்டை வடிவமாக உள்ள முக்கியத் தனிப் பகுதி. இது சைட்டோபிளாசத்தினின்றும் நியூக்ளியஸ் சவ்வினுல் (nucleus membrane) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பகுதி **நியூக்ளியஸ் ரசம்** (Nucleus Sap) அல்லது நியூக்ளியோபிளாசம் (Nucleoplasm) என்ற திரவத்தினுல் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது.

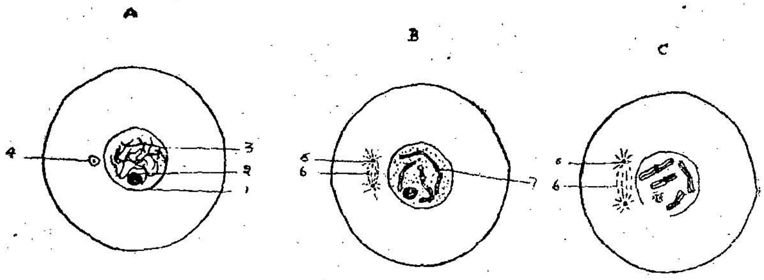
இத் திரவத்தில் சில நூலிழைகள் போன்ற உறுப்புகள் காணப் படும். அவைகளுக்கு குரோமோசோம்கள் (Chromosomes) என்று பெயர். குரோமோசோம்கள் நிறமேற்றப்பட்டால் தெளிவாகத் தெரியும். ஒவ்வொன்றும் பல ஜீன்களால் (Genes) ஆனது. இவைகளிடையே கறுத்த இடமுண்டு. அதற்கு நியூக்ளியோலஸ் (Nucleolus) என்று பெயர். செல் பிரியும்போது குரோமோசோம்கள் நன்கு தெரியும். குரோமோசோம்களில் குரோமேட்டின் இல்லாத பகுதியும், அதனுள் குரோமேட்டின்கள் அல்லது நிறத் துகள்கள் (Chroma = colour = நிறம்; Chromatin granules) சிதறப்பட்டும் காணப்படும். ஒரு செல்லின் நியூக்ளியஸ் இனவிருத்தி வேலையையும், சைட்டோ பிளாசம், மற்ற வேலைகளான உணவு உட்கொள்ளல், கழிவு நீக்கம் போன்றவைகளையும் கவனித்துக்கொள்கின்றன.

செல் பிரிவு (Cell Division)

செல்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ந்தபின் குரோமேட்டின் பகுதி குரோமோசோம்களாக மாறுகிறது. பின்பு செல் பிரியத் தொடங்குகிறது. ஒன்று இரண்டாகித் திரும்பத் திரும்பப் பிரிதலுக்கு செல்-பிரிவு என்று பெயர். இதனுல் பல புதிய செல்கள் உடலில் உண்டாகின்றன. இப் பிரிவில் இரு முறைகள் உண்டு. அவைகளாவன :

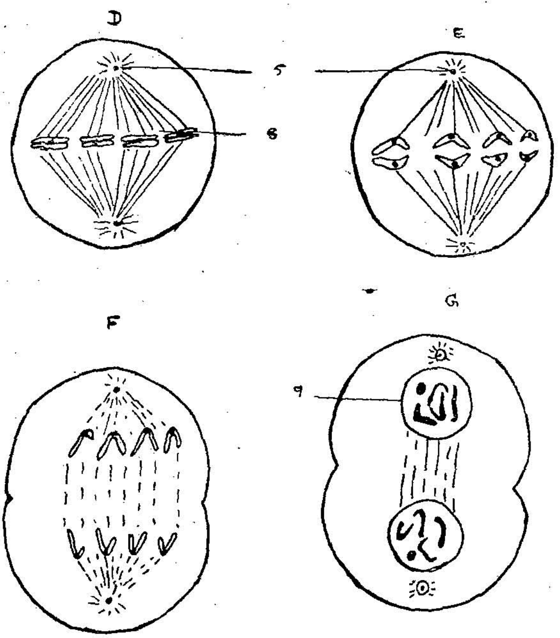
1. நேர்முகப் பிரிவு (Direct division or Amitosis)
2. மறைமுகப் பிரிவு (Indirect division or Mitosis)

நேர்முகப் பிரிவு (Amitosis) : இது ஒரு சாதாரண பிரிவாகும். நியூக்ளியஸின் நடுவில் சுருக்கம் (Constriction) ஏற்பட்டு இரண்டா



படம் 2.A.

A, B, C. முதல் நிலை : 1. நியூக்ளியஸ் சவ்வு, 2. நியூக்ளியோலஸ், 3. அசையா நிலை குரோமோசோம்கள், 4. மத்திய உறுப்பு, 5 ஆஸ்டர்கள், 6. ஸ்பிண்டில் இழை, 7. குரோமோசோம், 8. மத்தியத்தட்டு, 9. நியூக்ளியஸ்.



படம் 2.B.

D. மாற்று நிலை, E. ஆக்க நிலை, F, G. முடிவு நிலை.
(1–9 பார்க்க : படம் 2 A)

கப் பிரிகிறது. உடனடியாக சைட்டோபிளாசமும் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இம்மாதிரிப் பிரிவு புரோட்டோசோவாவிலும் கருவுறை சவ்விலும் (Foetal membrane) நடைபெறுகின்றது.

மறைமுகப் பிரிவு (Mitysis) : இப் பிரிவில் நியூக்ளியஸ் பிரிவதற்கு முன் பல சிக்கலான மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. இப்போது தான் குரோமோசோம் நன்ருகத் தெரியும்; ஆகையினுல் இப் போக்கிற்கு கெரையோகினிசிஸ் (Karyokinesis, Karyon = Nucleus ; Kino = Move = நகர்தல்) அல்லது நியூக்ளியஸ் நகர்தல் என்று பெயர். சில நூல் போன்ற உறுப்புகள் இப்போது தெரிவதால், மிட்டோசிஸ் (Mitosis, Mitos = Thread) என்று கூறப்படுகிறது. இப்போது ஏற்படும் மாறுதல்களை நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரித்தாலும், நிகழ்ச்சிகள் யாவும் தொடர்ந்தே நடைபெறுகின்றன.

அவைகளாவன :

1. முதல் நிலை (Prophase)
2. மாற்று நிலை (Metaphase)
3. ஆக்க நிலை (Anaphase)
4. முடிவு நிலை (Telophase)

பிரியா நிலை 'செல்'களை இடை நிலை செல் (Interphase Cell) என்றும் கூறுவார்கள்.

முதல் நிலை (அல்லது புரோஃபேஸ் – Prophase) : GK. Pro = before = முன் ; Phasis = Appearence = தோன்றல்):

இந் நிலைதான் பிரிவினைக்குத் தயாராகும் நிலையாகும். சைட்டோபிளாசத்திலுள்ள மற்ற உட்பொருள்கள் யாவும் சிதறியும் இடம் தெரியாமலும் இருக்கும். இப்போது நியூக்ளியசினுள் நூல் போன்ற குரோமோசோம்கள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு செல் பிரிவிற்குப் பின்னும் குரோமோசோம்கள் பிரிக்கப்பட்டு, ஒரு நீண்ட நூல்போல் ஆகி ஒன்ருேடொன்று பின்னிக்கொள்ளும். இதற்கு முன் நிகழ்ச்சியாக சென்ட்ரோசோம் இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொரு பிரிவும் உட்கருவின் எதிரெதிரான துருவத்திற்குச் செல்கின்றன (படம் 2 A). இவ்விரு சேய் சென்ட்ரோசோம்களைச் சுற்றிக் கதிர்களான ஆஸ்டர்கள் (Asters) காணப்படும். ஆஸ்டர் என்பது மத்திய சேய் சென்ட்ரோசோமும் கதிர்களும் சேர்ந்ததாகும்.

இதற்கிடையில் சில முக்கிய நிகழ்ச்சிகள் நியூக்ளியசில் நடைபெறுகின்றன. நூல் போன்று தென்பட்ட குரோமோசோம்கள் இப்போது நன்கு, குட்டையாகவும் மொத்தமாகவும் அதற்குரிய அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இதே சமயத்தில் ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் இரட்டிக்கிறது. எவ்வாறெனில், ஜீன்கள் ஒன்றுசேர்ந்துள்ள பொருள்களைக்கொண்டு முன்னதைப்போல் மற்ருென்று உண்டா

கிறது. ஆனால், பிளவு முறையில் அல்ல. ஆகையால், ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் அதேபோல் மற்றொன்றை இணையாக வைத்துள்ளன. இவ்விணைகளுக்கு குரோமேட்டிட்கள் (Chromatids) என்று பெயர். குரோமோசோம்கள் உருவாகப் பெற்றதும் நியூக்ளியசின் சவ்வு கொஞ்சம் கொஞ்சமாக உட்கொள்ளப்பட்டுக் கடைசியில் மறைந்துவிடும். நியூக்ளியஸ் ரசத்தில் முதலில் குரோமோசோம்கள் மிதந்துகொண்டிருக்கும். ஆனால், இந்த ரசமும் சைட்டோபிளாசத்துடன் கலந்துவிடுகிறது. இதே சமயத்தில் சில இழைகள் சைட்டோபிளாசத்தில் வளர்கின்றன. இவ்விழைகள் யாவும் நூல் சுற்றும் கதிர் (Spindle) போன்று, ஆஸ்டர்கள் உள்ள துருவங்களில் ஒன்றுசேர்ந்து காணப்படும். இவ்விழைக் கத்தைக்கு ஸ்பிண்டில் (Spindle) என்று பெயர். இந்த ஸ்பிண்டிலும் ஆஸ்டர்களும் குரோமேட்டின்களால் ஆனதில்லை. ஆகையால் இவைகள் நிற மேற்றுக்கொள்ளா. இவ்விரு சேய் ஆஸ்டர்களும் தற்போது இரு நட்சத்திரங்கள்போல் காணப்படும். ஆகையால் இதற்கு ஆக்ரோமேட்டிக் படம் (Achromatic Figure) அல்லது ஆம்பியாஸ்டர் (Amphiastir ; GK : Amphi = luth = இரு ; Aster = Star = விண்மீன்) என்று பெயர். குரோமோசோம்கள் நிறமேற்றுக்கொள்வதால் அவைகளுக்குக் குரோமேட்டிக் படம் (Chromatic Figure) என்று பெயர். குரோமோசோம்கள் இடம் பெயர்ந்துகொண்டிருக்கும். இந் நிகழ்ச்சிவரை புரோஃபேஸ் (Prophase) அல்லது முதல் நிலை என்று பெயர்.

• **மாற்று நிலை அல்லது மெட்டாஃபேஸ்** (Metaphase) (GK : Meta = after = பிறகு): குரோமோசோம்கள் இரட்டிக்கப் பெறுவிட்டால் இப்போது இரட்டிக்கப்பட்டு மிக நன்றாகவும், ஒவ்வொன்றும் இரு குரோமேட்டிட்களாகவும் (Chromatids) தெரியும். ஒவ்வொரு சோடியும் பிளவினால் ஏற்பட்டதுபோல் தோன்றும். ஆனால் உண்மையில் இரட்டிக்கப்பட்டதே. சோடியில் ஒவ்வொன்றும் மற்றதை ஒத்திருக்கும். ஒவ்வொரு சோடி குரோமேட்டிட்களும் ஒரே ஒரு புள்ளியில்தான் இணைந்திருக்கும். அப் புள்ளிக்கு சென்ட்ரோமியர் (Centromere) என்று பெயர். இவைகளைச் சேய் குரோமோசோம்கள் என்றும் கூறுவதுண்டு. இவைகள் யாவும் இங்கும் அங்கும் நகர்ந்து பின்பு செல்லின் மத்தியக் கோட்டில் (Equator) ஒவ்வொரு ஸ்பிண்டில் இழைக்குக் குறுக்காக அமையப் பெறுகின்றன (படம் 2 B). இம்மத்தியக் கோட்டிற்கு இப்போது மத்தியத் தட்டு (Equatorial Plate) என்று பெயர். இது இரு துருவங்களுக்கும் சம தூரத்திலுள்ளது. சோடிகுரோமோசோம்கள் மத்தியத் தட்டில் அமையும் நிலைவரை மாற்று நிலை அல்லது மெட்டாஃபேஸ் (Metaphase) என்று பெயர்.

ஆக்க நிலை அல்லது அனஃபேஸ் (Anaphase) (GK. Ana = up = மேலே): இப்போது சென்ட்ரோமியர் இரண்டாகப் பிரிந்து ஸ்பிண்டில்

இழையுடன் இணைந்துகொள்கிறது. இதனுலேயே இதற்கு ஸ்பிண்டில் இணைவு என்று பெயர் (படம் 2 B). பிரிந்த சென்ட்ரோமியரிலிருந்து ஒவ்வொரு குரோமேட்டிட் இணையும் மெதுவாகப் பிரியத் தொடங்குகின்றன. பிரிந்த ஸ்பிண்டில் இழை வழியாக இரு துருவங்கள் பக்கம் நகருகின்றன. இப்போது V-அல்லது U-வடிவத்தில் இழுக்கப்படுவது போல் தோன்றும் (படம் 2 B). இவ் ஆரம்பப் பிரிவிலிருந்து சென்ட்ரோசோமுக்குப் போய்ச் சேரும்வரை ஆக்க நிலை அல்லது அனஃபேஸ் (Anaphase) என்று பெயர்.

முடிவு நிலை அல்லது டீலோஃபேஸ் (Telophase) (G K: Telo = end = முடிவு) : குரோமேட்டிட்கள் அல்லது சேய் குரோமோசோம்கள், சென்ட்ரோசோம் பக்கம் நகர ஆரம்பித்ததிலிருந்தே இந் நிலை ஆரம்பம் என்றும் கூறலாம். இறுதியில் குரோமேட்டிட்கள் துருவத்தை அடைந்ததும் சென்ட்ரோசோமுக்கருகில் ஒன்று சேர்க்கப்படுகிறது (படம் 2 B). குரோமோசோம்கள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து, பின் ஒன்றோடொன்று பின்னிக்கொண்டு, பிரிவுக்கு முன் இருந்த ஆரம்ப நிலையை அடைகிறது. குரோமோசோம்கள் இப்போது தெரியாது. குரோமேட்டிட்கள்போல் காணப்படும் இக் குரோமேட்டின்களைச் சுற்றிப் புது நியூக்ளியஸ் சவ்வுச் சுவர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. செல்லின் ஸ்பிண்டில்மூலம் செல்லும் அச்சிற்கு (axis) செங்குத்தாக சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு சிறு பிளவு ஏற்பட்டுக் கடைசியில் செல்லையே இரு பிரிவாகப் பிரிக்கின்றது. ஒவ்வொரு பாதியும் ஒவ்வொரு சேய்-நியூக்ளியசுடன் காணப்படும். இவ் விரண்டிற்கும், சேய் செல்கள் (Daughter Cells) என்று பெயர். செல் பிரிவதற்குச் சில நிமிடங்கள் முதல் பல மணிநேரங்களும் ஆகும். ஆனல், ஓய்வு நிலை (resting stage) பல நாட்கள்வரை நீடித்திருக்கும்.

மிட்டோசிஸ் ஏற்படுவதின் முக்கியத்துவம் யாதெனில், செல்லிலுள்ள பரம்பரைப் பொருளான **ஜீன்கள்** (Genes) சமமாகப் பங்கிடப்படுவதே. எவ்வாறெனில், குரோமோசோம்களே இவைகளினுல் அமைந்துள்ளன. தாய் செல் குரோமோசோம்கள் சமமாகப் பிரிந்து சேய் செல்களைச் சேருகின்றன.

குரோமோசோம்களின் சில பண்புகள்

குரோமோசோம்கள் ஜீன்கள் (Genes) என்ற யூனிட்டுகளால் ஆனது. இந்த ஜீன்களே தனி உயிரியின் குணங்களை நிர்ணயிக்கின்றன. ஒரு இனத்தின் தனி உயிரிக்கு உள்ள குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை மாருது (2n) (விலக்கு : முதிர்ந்த இனச் செல்கள்). அந்த எண்ணிக்கை சிறியதிலிருந்து பெரியதுவரை இருக்கும். அதிக எண்ணிக்கை புரோட்டோசோவாவில் அக்ரிகேட்டா என்ற தொகுப்

யில் 300 வரை காணப்படுகிறது. பட்டுப் பூச்சி வகையில் (Moth) ஃபில்காலியா பெடேரியா (Philgalia pedaria)வில் 224 குரோமேய சோம்கள் உள்ளன. மிகக் குறைந்தது நாக்குப் பூச்சி (Ascaris megalocephala) யில் 2 குரோமோசோம்கள்தாம் உண்டு. இங்கே $n=1$; மனிதனின் குரோமோசோம்கள் எண்ணிக்கை நாற்பத்தெட்டு ஆகும்.

குரோமோசோம்கள் உருவத்திலும் அமைப்பிலும் மாறினாலும், அந்தந்த மாறுதல் அந்த இனத்தில் மாறாது இருக்கும்.

செல் பரம்பரையின்மூலம், குரோமோசோம்கள் தங்களுடைய இன உறுதியைக் காப்பாற்றிக்கொண்டிருக்கின்றன. செல்கள் பிரியாதிருக்கும்போது குரோமோசோம்கள் தெரியா.

ஆண்பால் அல்லது பெண்பால் என்பதை குரோமோசோம்களின் சேர்க்கை அமைப்பு நிர்ணயிக்கிறது.

உட்கரு மாற்றங்களின் முக்கியத்துவம்

மேற்கூறிய பிரிவுகளில் குரோமோசோம்கள்தாம் முக்கியப் பங்கு கொண்டுள்ளன. குரோமோசோம்கள் ஜீன்கள் என்ற பல நுண் பகுதி களால் ஆனவை. இந்த ஜீன்கள் டெஸ்ஆக்சிரிபோஸ் நியூக்ளிக் அமிலம் (Desoxyribose nucleic acid, *DNA*) என்ற புரதத்தினால் ஆனவை. மெட்டாஃபேசில் காணப்படும் சுருள்தன்மை (Spiralisation) யின்போது *DNA* தன் உச்ச நிலையில் காணப்படுகிறது. *DNA* மூலம் பரம்பரைப் பண்புகள் பெற்றோரிடமிருந்து குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கப்படுகின்றன. இரசாயன ஆராய்ச்சியினால் நியூக்ளியோலஸ் பகுதியில் ஒரு வித நியூக்ளிக் அமிலம் இருப்பதாகக் கண்டுள்ளனர். அதற்கு ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம் (Ribo nucleic acid, *RNA*) என்று பெயர். ஒவ்வோர் இனத்திலும் இவ்விரு நியூக்ளிக் அமிலங்களின் (*DNA*, *RNA*) அளவு மாறுபடும். இந்த *RNA* சில சமயங்களில் *DNA* யிலிருந்தும் உண்டாகப்பெறும். நியூக்கிளியார் சவ்வு மூலம் *RNA* சைட்டோபிளாசத்திற்கும் போகும். அங்கே புரதத்தின் சேர்க்கையைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. சைட்டோபிளாசத்தில் காணப் படும் *RNA* கரையும் தன்மையுடையது. மைக்ரோசோமில் சேர்த்து வைக்கப்பட்டுள்ள *RNA*, கோல்கை உறுப்புகளினால் வெளிப்படுத்தப் படுகிறது. மிட்டோகாண்டிரியா போன்றவைகள் சத்தியை வெளி விட ஒரு தளம்போல் உபயோகப்படுகின்றன.

மியோசிஸ் (Meiosis)

மிட்டோசிஸ் (Mitosis) என்ற செல் பிரிவு, சாதாரண உடற் செல் களில் நடைபெறுகிறது. இப் பிரிவு முறையில் உடலிலுள்ள செல்கள்

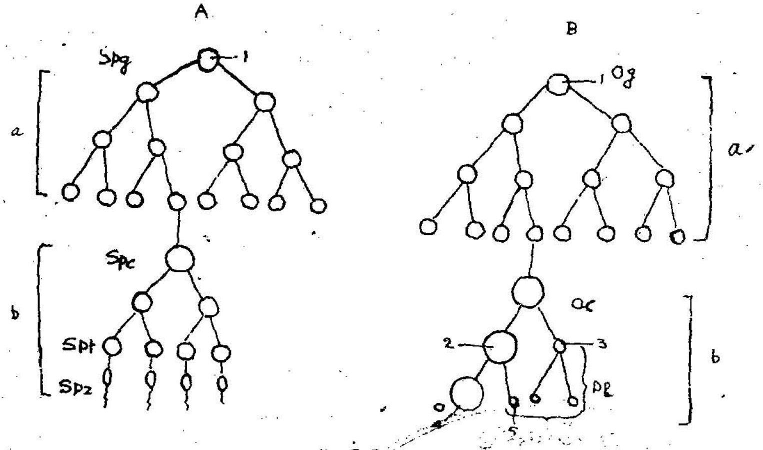
யாவும் ஒரே எண்ணிக்கையுள்ள குரோமோசோம்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஆனால், இனச் செல்கள் (Sex Cells) பிரியும்போது குரோமோசோம்கள் குறைவுபடுகின்றன. இப் பிரிவுக்கு மியோசிஸ் (Meiosis) அல்லது குன்றல் பிரிவு முறை என்று பெயர்.

கரு வளரும்போது மிட்டோசிஸ் முறையில் வளர்ந்துகொண்டே செல்கிறது. அப்போது செல்கள் பலவாகப் பிரிந்து, தோல், தசை, நரம்பு, எலும்பு, இன உறுப்புக்கள் போன்ற பல பாகங்களை உண்டாக்குகின்றன. இங்கே குரோமோசோம்கள் சமமாகப் பிரிகின்றன. அப் பிராணி வளர்ந்ததும், அதன் இனச் செல்களில் இம் முறைப்பிரிவு ஏற்படாமல் மியோசிஸ் முறையில் பிரிகிறது. இனச் செல்களில் குரோமோசோம்கள் இரட்டை எண்களாக (tiploid number) காணப்படும். இதை $2n$ என்று கூறுவது மரபு. தேனீக்கள் போன்ற சிலவற்றில் **ஒற்றை எண்** (haploid number; n) குரோமோசோம்கள் காணப்படும். தாயிடமிருந்து ஒரு செட்டும் (n) தந்தையிடமிருந்து ஒரு செட்டும் (n) பெற்று $2n$ அல்லது இரட்டை எண் குரோமோசோம்களாகின்றன. ஒவ்வொரு சோடியில் காணப்படும் தாய் குரோமோசோமுக்கும் தந்தை குரோமோசோமுக்கும் உறுப்பொத்த (homologous) குரோமோசோம்கள் என்று பெயர். முதிர்ச்சியடையும்போது இனச் செல்கள் விரைவாகப் பெருகுகின்றன. இவைகளுக்கு ஆணில் ஸ்பெர்மெட்டகோனியா (spermatogonia) அல்லது ஆண் தாய்ச் செல் (விந்துவின் முதல் தோன்றி) என்றும், பெண்ணில், ஊகோனியா (Oogonia) அல்லது பெண் தாய்ச் செல் (அண்டத்தின் முதல் தோன்றி) என்றும் பெயர். இவ்விரு தாய்ச் செல்களும் விந்துக்களையும் அண்டங்களையும் உண்டாக்கும் முறைக்கு கேமிட்டோ ஜெனிசிஸ் (Gametogenesis) அல்லது முதிர்தல் (Maturation) என்று பெயர். இறுதியில் கிடைக்கும் முதிர் செல்களுக்கு இனச் செல்கள் (Gametes) என்றும், நியூக்ளியசில் ஏற்படும் மாறுதல்களுக்கு மியோசிஸ் (Meiosis) என்றும் பெயர்.

விந்து உற்பத்தி (Spermatogenesis)

ஸ்பெர்மெட்டோகோனியாவிலிருந்து—விந்துச் சுரப்பி (Testis) யிலிருந்து—விந்து உண்டாகின்றது. முதன்முதலில் மிட்டோட்டிக் பிரிவு முறைப்படி செல்கள் பிரிகின்றன. வளர் பருவம் முடிந்ததும் செல்கள் பருத்து முதல் ஸ்பெர்மெட்டோசைட்ஸ் (Primary Spermatocytes) அல்லது 'விந்துவின் முதல் தோன்றி' ஆகிறது. பிறகு இரு மியோட்டிக் பிரிவுகள் ஏற்படுகின்றன. முதல் மியோடிக் பிரிவின் புரோஃபேசில் (Prophase) இரட்டை எண் குரோமோசோம்கள் ($2n$) நியூக்ளியசில் தென்படுகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் திரித்த சிறு கயிறு போல் தோன்றும். இவைகளுக்கு குரோமோமியர்கள் என்று பெயர்.

குரோமோசோம்களின் உறுப்பொத்த இரு சோடி குரோமோசோம்கள் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. இவ்விணைவுக்கு சினேப்சிஸ் (Synapsis) அல்லது இணைதல் என்று பெயர். உடனே ஒவ்வொரு குரோமோ



படம் 3.

இனச்செல்களின் முதிர்ச்சி: o. அண்டம், oc. ஊசைட், og. ஊகோனியம், Pl. போலார் உறுப்பு, Spc. ஸ்பெர்மெட்டோசைட், Spg. ஸ்பெர்மேட்டோகோனியம், Spt. ஸ்பெர்மாட்டிட்கள், Spz. விந்து.

சோமும் நீளவாட்டில் பிளவுறுகின்றது. பிளவு ஏற்பட்டாலும் ஒட்டிக்கொண்டே இருக்கின்றன. இவ்வாறு பிரிந்தவைகளுக்குக் குரோமேட்டிட்கள் (Chromatids) என்று பெயர் ஆகவே, ஒவ்வொரு கத்தையிலும் நான்கு குரோமேட்டிட்கள் உள்ளன. இதை டெட்ராட் (Tetrad) என்று கூறுவார்கள். இதற்குப் பிறகு வேறு பிளவுகள் ஏற்படா.

ஒவ்வொரு முதல் ஸ்பெர்மெட்டோசைட்டிலும் குரோமோசோம்கள் குறுகியும் தடித்தும் காணப்படும். பிறகு ஒரு ஸ்பிண்டில் தோன்றும். டெட்ராட்கள் யாவும் மத்தியத் தட்டில் (Equatorial Plate) வந்து அமையும். மெட்டாஃபேசில் தாய், தந்தையர்களிடமிருந்து பெற்ற சோடிக் குரோமேட்டிட்கள் தனித் தனியாகப் பிரிகின்றன. அடுத்த அனஃபேசில் ஒரு சோடி ஒரு துருவத்திற்கும், மற்றொரு சோடி எதிர் துருவத்திற்கும் போய்ச் சேருகின்றன. இவ்வாறு சேரும் போது சில தாய்க் குரோமோசோம்களும், இன்னும் சிலவற்றில் தந்தைக் குரோமோசோம்களும் சேர்ந்து போய்ச் சேர நேரிடும். இறுதியில் ஏற்படும் இரு செல்களும் (*n* Chromosone or 2*n* Chromatids) இரண்டாம் ஸ்பெர்மெட்டோசைட் (Secondary Spermatocyte) அல்லது விந்துவின் 'இடைத் தோன்றி' ஆகும். இந்த இரண்டாம் ஸ்பெர்மெட்டோசைட்கள் ஒவ்வொன்றிலும் விரைவில் ஒரு ஸ்பிண்டில்

உண்டாகிறது. குரோமோசோம்கள் செல்லின் மத்திய பாகத்தில் இருக்கும்போது இரண்டாம் மியோட்டிக் பிரிவு (Second meiotic division) ஏற்படுகிறது. ஒவ்வொரு சோடியின் இரு குரோமேட்டிட்கள் தனித் தனி குரோமோசோம்களாகப் பிரிந்து செல்லின் எதிர்த் துருவங்களுக்குச் செல்லுகின்றன. இறுதியில் உண்டாகும் இரு செல்களுக்கும் ஸ்பெர்மாட்டிட்கள் (Spermatids) அல்லது விந்துவின் 'கடைத் தோன்றி' என்று பெயர்.

ஆகவே, ஒரு முதல் ஸ்பெர்மெட்டோசைட்டிலிருந்து நான்கு ஸ்பெர்மாட்டிட்கள் உண்டாக்கப்பெற்றன. ஒவ்வொன்றும் n (haploid) குரோமோசோம்களைக் கொண்டுள்ளன. இந்தக் குரோமோசோம் ஒவ்வொன்றும் தாயிடமிருந்தோ அல்லது தந்தையிடமிருந்தோ வந்ததாகும்.

இந்த இரண்டாம் பிரிவைத் தொடர்ந்தே ஒவ்வொரு ஸ்பெர்மாட்டிட்டும் உருமாற்றம் (Metamorphosis) அடைகிறது. பெரும் பகுதியான சைட்டோபிளாசம் ஒதுக்கிவிடப்பட்டு, நியூக்ளியஸ் மட்டும் தலையாகவும், சென்ட்ரியோல் நடுத் துண்டாகவும், சைட்டோபிளாசத்தின் சிறு பகுதி மெல்லிய வாலாகவும் அமையப்பெறுகிறது. இதற்கு முதிர் இனச் செல் அல்லது விந்து (Sperm) என்று பெயர். இவை விந்துச் சுரப்பியிலிருந்து வெளிவருவதற்கு முன்னமேயே விந்துக்களாகிவிடுகின்றன.

அண்டங்கள் உற்பத்தி (Oogenesis)

ஊகோனியா (Oogonia) விலிருந்து—அண்ட சுரப்பி (Ovary)—அண்டங்கள் உண்டாகின்றன. விந்து அதிகமுண்டாவது போல் அண்டங்கள் உண்டாகா. சில இனச் செல்களே அண்டங்களாகும். ஊகோனியாதான் முதல் ஊசைட் (Primary Oocyte) டாகும். இது பெரிதாகவும் யோக் உள்ளதாகவும் இருக்கும். சினப்சிஸ் (Synapsis) டெட்ராட் உண்டாதல் (tetrad formation), குரோமோசோம் குறைதல் (chromosome reduction) ஆகிய யாவும் ஆண் இனச் செல்லில் நடைபெற்றதுபோல் நடைபெறுகின்றன. ஆனல் பிரியும் ஸ்பிண்டில் மட்டும் செல்லின் விளிம்பில் உண்டாகிறது. முதல் மியோட்டிக் பிரிவில் நியூக்ளியசுடன் எல்லா சைட்டோபிளாசமும் இருக்கிறது. இதுவே இரண்டாம் ஊசைட் (Secondary Oocyte) டாகும். மற்றொரு நியூக்ளியஸ் மிகச் சிறியதாகவும் செல்லைவிட்டு வெளியேறுகிறது. 'இதற்கு முதல் போலார் உறுப்பு' (First Polar body) என்று பெயர். இதைப் போலவே இரண்டாம் மியோட்டிக் பிரிவின்போது ஒரு நியூக்ளியசும் சைட்டோ பிளாசமும் சேர்ந்து ஊட்டிட் (Ootid) ஆகிறது. மற்றொரு பிரிந்த நியூக்ளியஸ், 'இரண்டாம் போலார் உறுப்பாக' (Second Polar body) வெளியேறுகிறது. இறுதியாக ஊட்டிட்டில்

விந்துவில் ஏற்பட்டதுபோல் குரோமோசோம்கள் அமையப்பெறு கின்றன. அதிக மாற்றமின்றி நியூக்ளியசின் இட மாற்றத்துடன் ஊட்டிட் அண்டமாக (Ovum) மாறுகிறது. இம்மாதிரியாக ஓர் ஊகோனியம் ஒரே ஒரு அண்டத்தை உண்டாக்குகிறது. இருந்தாலும், நியூக்ளியன் பிரிவு, விந்து உற்பத்தியில் நடந்தது போலவே நடை பெறுகிறது. இறுதியில் குரோமோசோம்களும் முன் இருந்ததில் பாதியே இருக்கிறது.

மிட்டோசிஸ், மியோசிஸ் வேறுபாடுகள்

(1) மியோசிஸ் பிரிவில் நியூக்ளியஸ் இரு முறைகள் பிரிகின்றன. முதல் பிரிவும் இரண்டாம் பிரிவும் அடுத்தடுத்து நடைபெறுகின்றன. ஆனால், மிட்டோசிஸ் பிரிவில் ஒரே தரந்தான் நியூக்ளியஸ் பிரிகிறது.

(2) மியோசிஸ் பிரிவு முடிந்ததும், இனச் செல்களில் (Gamets) தாய்ச் செல்களில் காணப்பட்ட குரோமோசோம்களில் பாதி எண்ணிக் கை, அதாவது ஹேப்ளாய்டு எண்ணுகை (haploid number '*n*') இருக்கும். அதுவும் முதிர்ச்சியுறுத செல்லில் காணப்பட்ட உறுப்பொத்த ஈரிணை (homologous pair) குரோமோசோம்களில் ஒவ்வொன்றும் சேர்ந்து செட்டாகக் காணப்படும். ஆனால், மிட்டோசிஸ் பிரிவில் இரட்டை எண் அதாவது டிப்ளாய்டு எண் (Diploid number "*2 n*") கடைசி வரை நீடிக்கும்.

(3) அவ்வாறு சேரும்போது எம் முறையாலும் சேர்ந்துகொள் ளும். கடைசியில் கருத்தரிக்கும் (fertilization) போது விந்துவின் குரோ மோசோமும் (*n*) அண்டத்தின் குரோமோசோமும் (*n*) சேர்ந்து ஒரு புதிய உயிர் உண்டாகும். இப் புது உயிரில்தான் 2*n* குரோமோசோம்கள் இருக்கும். இந்த டிப்ளாய்டு எண் அவ் வினத்தின் (Species) எண் ணிக்கையாக இருக்கும். ஆனால், மிட்டோசிஸ் பிரிவில் இவ்வாறு பிரிவ தில்லை.

ஆண் இனச் செல்கள் உண்டாகும்போது முதல் ஸ்பெர்மெட் டோசைட் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் நான்கு விந்துகள் உண்டாகின் றன. ஆனால், பெண் இனச் செல்கள் உண்டாகும்போது முதல் ஊசைட்டிலிருந்து ஒரே ஒரு அண்டம்தான் உண்டாகிறது. மற்ற வைகள் போலார் உறுப்புகளாக வெளித் தள்ளப்படுகின்றன.

திசுக்கள் (Tissues)

இதுவரை நாம் கூறிவந்த செல்கள் ஒன்றுசேர்ந்தே திசுக்களா கின்றன. திசுக்களின் அமைப்பைப்பற்றிப் படிப்பதற்குத் 'திசுவியல்'

(Histology) என்று பெயர். சுவர் எழுப்புவதற்கு உபயோகப்படும் செங்கல்கள், சிமெண்ட்டுகள் போல் உடற்கட்டு அமைவதற்கு செல்கள் ஒன்றுசேர்ந்து திசுக்களாகி, இவைகள் ஒன்றோடொன்று சேர்க்கப்பட்டு உறுப்புகளாக அமைகின்றன. ஒவ்வொரு செங்கல்லையும் செல்லுக்கு ஒப்பாகவும், இடையில் உள்ள, அவைகளை ஒட்ட வைக்கும் சிமெண்டை உடலில் உள்ள பல செல்களையும் ஒட்ட வைக்கும் திரவப் பசைக்கு ஒப்பாகவும் கூறலாம். பொதுவாக உடலிலுள்ள திசுக்களை (1) உடல் திசுக்கள், (2) இனத் திசுக்கள் என்று இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். இனத் திசுக்கள் உடற் செல்லிலிருந்தே முதன்முதலில் உண்டாயின. உடல் திசுக்களை நான்கு முக்கியப் பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம் :

I. எபித்தீலியல் திசு (Epithelial Tissue)

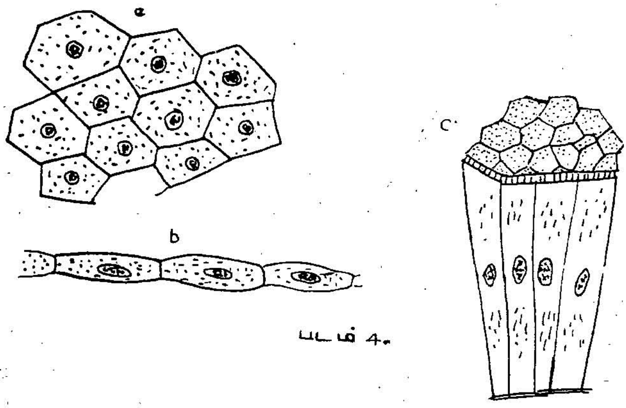
II. இணைப்புத் திசு (Connective Tissue)

III. தசைத் திசு (Muscular Tissue)

IV. நரம்புத் திசு (Nervous Tissue)

I. எபித்தீலியல் திசுக்கள்

உடலின் மேல் தோல், உணவுக் குழாயின் தோல், இரண்டும் எபித்தீலியல் திசுக்களாலானவை. அடித்தளச் சவ்வின்மேல் இச்



a. தட்டைத் திசுக்கள் (மேல்பார்வை), b. தட்டைத் திசுக்கள் செங்குத்து வெட்டு, c. தூண் திசுக்கள்.

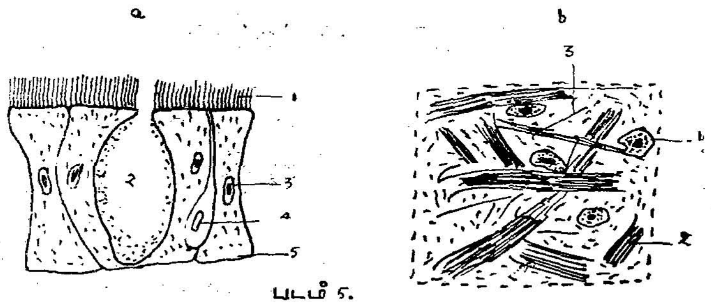
செல்கள் ஒட்டிக் கொண்டு காணப்படும். அமைப்பின் காரணமாக இவைகளைப் பல உட் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளாவன :

(அ) தட்டைத் திசுக்கள் (Squmous) தரையின் மேல் போடப்படும் தள ஓடுகள்போல் தட்டையாக இருக்கும் (படம் 4 *a-b*). உட

லறையின் உறை (peritoneum), முதுகெலும்புகளின் (vertebrates) இரத்தக் குழாய்களின் உட்புறம் காணப்படும் திசுக்கள், மனிதனின் மேல்தோல் ஆகிய யாவும் தட்டைத் திசுக்களே.

(ஆ) **கூம்புத் திசுக்கள்** (Cuboidal) : உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், சிறு நீரகக் குழாய்கள், தைராய்டு சுரப்பிகள் போன்ற உறுப்புக்களில் இத் திசுக்கள் காணப்படும். இது ஓரளவிற்குத் தட்டைத் திசுக்கள் போல வும், சற்றுக் கூம்பியும் இருக்கும்.

(இ) **தூண் திசுக்கள்** (Columuar) : இத் திசுக்களில் செல்கள் அகலத்தைவிட நீண்டும், பக்கத்தில் பக்கத்தில் அடுக்காகவும் காணப் படும் (படம் 4 c). இரைப்பையின் உள்ளடுக்கு, முதுகெலும்புகளின் சிறு குடல் இவை இத் திசுக்களால் ஆனவை.



படம் 5.

a. சிலியாத் திசுக்கள் : 1. சிலியா, 2. கோளச் செல்கள், 3. நியூக்ளியஸ், 4. மாற்றப்படும் செல்கள், 5. தளச் செல்கள்.
b. வலைத் திசு: 1. இழை பிளாஸ்ட், 2. வெள்ளை இழை, 3. மஞ்சளிழை.

(ஈ) **சிலியாத் திசுக்கள்** (Ciliated) : இத்திசுக்களின் மேற்பகுதியில் சிலியாக்கள் காணப்படும் (படம் 5 a). இவைகள் ஒரு செல் உயிரிகளி லும் (Protozoa) மண் புழுவின் இனச் செல் நாளங்களிலும், சுவாச உறுப்புக்களின் பாகங்களான மூக்குக் குழி, சுவாசக் குழாய், கிளை மூச்சுக் குழல்களிலும் காணப்படும்.

(உ) **இழைத் திசுக்கள்** (Flagellated) : சிலியாவிற்குப் பதிலாக இத் திசுக்களில் சாட்டைபோன்ற இழைகள் காணப்படும். ஹைட்ரா, ஸ்பாஞ்சஸ் போன்றவைகளின் உணவுக் குழியில் இவை காணப்படும்.

(ஊ) **கடினத் திசுக்கள்** (Stratified) : இவைகள் விலங்குகளின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் ; உடலின்மேல் காயங்கள் வராமலும், தொத்து நோய்கள் ஒட்டிக்கொள்ளாமலும் பாதுகாக்கும் திசுக்களா கும். ஆகையினாலேயே இவைகளுக்குப் பாதுகாப்புத் திசுக்கள் (protective tissue) என்றும் பெயர். இத் திசுவில் பல அடுக்குகள் உண்டு. மேல் அடுக்குக் கெட்டியாக இருக்கும். மண் புழுவின் உடலின்

மேல் காணப்படும் குயூட்டிக்கள், கணுக்காலிகளின் உடலின் மேலுள்ள கைட்டின் போர்வை, நகங்கள், மயிர்கள் முதலியன உதாரணங்களாகும். முதுகெலும்புகளின் மேல் தோலும் கடின திசுக்களாலானது.

(எ) **சுரப்பித் திசுக்கள்** (Glandular) : இத் திசுக்கள் ஒரு செல்லினுலும், அல்லது பல அடுக்குகளினுலும் உண்டாக்கப்பெறும். சிலவற்றிலுள்ள ஒரு செல் வரிசையில் தூண் செல்களும் காணப்படும்.

மண்புழுவின் தோலின்மேலுள்ள கோழைத் திரவத்தைச் சுரக்கும் செல்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், செபேஷியஸ் (Sebaceous) சுரப்பிகள் பல செல்களுடைய அடுக்குகளாலானவை. இச் சுரப்பிகள் கோழைத்திரவம் அல்லது நீர் போன்ற திரவத்தைச் சுரக்கின்றன.

II. இணைப்புத் திசுக்கள்

இத் திசுக்கள் உடம்பின் உள்ளுறுப்புகளை ஒன்றோடொன்று இணைப்பதுடன் உடலுக்கு ஆதாரமாகவும் இருக்கின்றன. இவைகள் வலை போன்றும், நார்கள் போன்றும், கொழுப்புத் தசைகளாகவும், குருத்தெலும்புகளாகவும், எலும்புகளாகவும், நிறத்துகள்களாகவும் காணப்படுகின்றன.

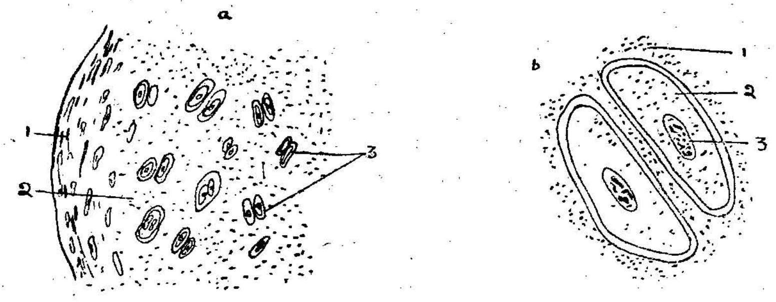
(அ) **வலைத்திசு** (Reticular tissue or areolar tissue) : புரோட்டோபிளாசத்தினுலான இழைகள் கெட்டியாக வலை போன்று அமைக்கப்பெற்றும், அவைகளினிடையேயுள்ள இடங்களில் திரவம் நிரப்பப்பட்டும் காணப்படும் (படம் 5b). எடுத்துக்காட்டாக, மண்ணீரல் (Spleen), லிம்ஃப் சுரப்பிகள், சிவப்பு எலும்பு மேரோ (Red bone marrow) அல்லது புரை எலும்பு முதலியன.

(ஆ) **நார்த்திசு** (Fibrous tissue): இழைகள் போன்ற நார்த்திசுக்கள் உருண்டையாகவும், பல கிளைகளாகவும் காணப்படும். தோலையும், தசையையும், மற்றத் திசுக்களையும் ஒன்ருகப் பிணைக்கும் டெண்டான்கள் (Tendons) அல்லது தசைநாண்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. பெரிய இரத்தக் குழாய்களிலும் இத் திசுக்கள் காணப்படும்.

(இ) **கொழுப்புத் திசு** (Fat tissue) : பல கோணமுடைய செல்களின் உள்ளே கொழுப்புக் கோளங்களும், ஒரு பக்க நியூக்ளியசும் இருக்கும். இக் கொழுப்பு அடிக்கடி கரைந்து, வெறும் செல்லாகச் சுற்றுக் கோட்டுடன் காணப்படும்.

(ஈ) **டெண்டன்** (Tendon) அல்லது தசைநாண்கள் என்பது வெண்மையான பல இழைகள் இணையாக அமையப்பெற்று, அவைகளின் மேல் அதே பொருளாலான ஒரு மேலுறையுடன் காணப்படுவதே. இது

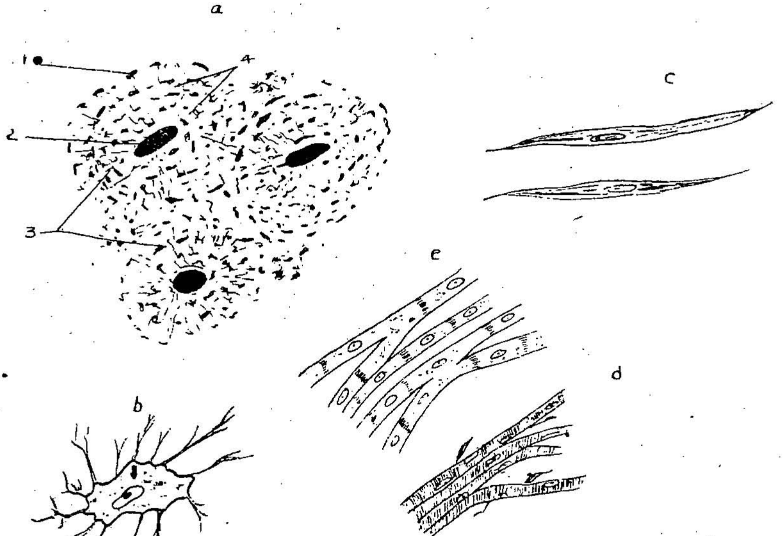
ஒரு வெண் இழைத் திசுவாகும். லிகமென்டுகளை (Ligaments) மஞ்சள் இழைத் திசு என்பார்கள். இது சுருங்கி விரியும் (மீள் விசை) தன்மையுடையது.



படம் 6.

a. ஹையலின் குருத்தெலும்பு : 1. மேட்ரிக்ஸ், 2. பெரிகாண்ட்ரியம், 3. காண்ட்ரியோ பிளாஸ்ட். b. லாக்குனவில் காண்ட்ரியோ பிளாஸ்ட்: 1. மேட்ரிக்ஸ், 2. காண்ட்ரியோ பிளாஸ்ட், 3. நியூக்ளியஸ்.

(உ) குருத்தெலும்புகள் (Cartilage): குருத்தெலும்புகள் 'காண்டிரின்' (Chondrin) என்ற கொல்லோ ஜன் நார்களாலானவை.

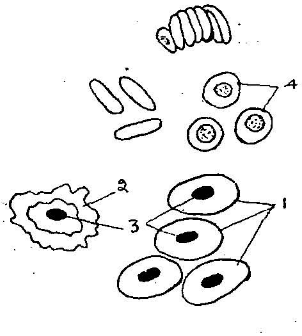


படம்.7.

a. எலும்பின் குறுக்கு வெட்டுப் படம் : 1. எலும்பு செல், 2. ஹேவர்சியன் குழாய், 3. கேனுலிகுலஸ், 4. எலும்புலெமல்லா. b. இரத்தக் கார்ப்பசில் தசைநார்கள். c. வரியற்ற தசை. d. வரியுடைத் தசை, e. இருதயத் தசை, f. நியூக்ளியஸ்.

இவை சிறு சிறு தொகுதிகளாக இருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் 'லாக்குனு' (Lacuna) என்ற காலியிடத்தில் திரவம் நிரப்பப்பட்டிருக்கும் (படம் 6). இத் தொகுதிகள் உள்ள தளத்திற்கு மேட்ரிக்ஸ் (Matrix) என்று பெயர். வெளிச் சவ்விற்குப் பெரிகாண்டிரியம் (Perichondrium) என்று பெயர். இப் பகுதியில் இரத்தக் குழாய்கள் காணப்படும். இவைகளில் சில ஹையலின் குருத்தெலும்பு (hyaline cartilage), சில மீள்விசைக் குருத்தெலும்பு (elastic cartilage), சில இழைக் குருத்தெலும்பு (Fibro cartilage), மூக்கு, தொண்டை வளையம், காது, முள்ளெலும்புகளுக்கு இடையிலுள்ளவைகள் போன்ற குருத்தெலும்புகள் ஆகிய பலவும் எடுத்துக்காட்டாகும்.

(ஊ). எலும்பு (Bone): இது கடினமான திசுக்களாலானது. சுண்ணும்புப் பொருள்கள் இதில் அதிகம் [$Ca_3 (PO_4)_2$]. எலும்பின் குறுக்கு வெட்டுப் படத்தில் (படம் 7-ab) காணப்படும் பாகங்களாவன: வெளி இழைப் பெரியாஸ்டியமும் (Periosteum), உள்ளே பல பொது மைய அடுக்குகள், லெமல்லாக் (Lamella)களும் காணப்படும். இதற்கு ஹேவர்சியன் மண்டலம் (Haversian Systems) என்று பெயர். மையத்தில் காணும் குழாய்க்கு ஹேவர்சியன் குழாய் என்று பெயர். ஒவ்வோர் எலும்புச் செல்லும் லெமல்லாக்களுக்கு இடையில் காணப்படும் காலி இடங்களில்-லாக்குனு (Lacuna)-இருக்கும். லாக்குனுக்கள் பல ஆழக் குழாய்களான, கெனுலிகுலி (Canaliculi) யினுல் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. காலி இடங்களில் காற்று நிரம்பி இருக்கும்; மத்தியக் குழாயில் ஸ்பாஞ்சு போன்ற மஞ்சள் மேரோ (Yellow marrow) இருக்கும் ; இதில் கொழுப்புப் பொருள் உண்டு. எலும்புகளின் உள் நுனியில் காணப்படும் காலி இடங்களில் சிவப்பு மேரோ (Red marrow) இருக்கும். இங்கேதான் இரத்த செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.



படம் - 8.

1. தவளையின் சிவப்பு இரத்தக் கார்ப்பசில்,
2. தவளையின் வெள்ளை இரத்தக் கார்ப்பசில்,
3. நியூக்ளியஸ்,
4. மனிதனின் சிவப்பு இரத்தக் கார்ப்பசில்.

(எ) இரத்தம் (Blood) (படம் 8) : இரத்தமும் லிம்ஃபும் (Lymph) திரவங்களாக இருந்தாலும், இவைகள் திரவத் திசுக்களாகும். இரத்தத்தில் பிளாஸ்மா (Plasma) என்ற திரவமுண்டு. அதில் மிதக்கும் உயிரணுக்களுக்கு (Corpuscles) வெள்ளைக் கார்ப்பசில்கள், சிவப்புக் கார்ப்பசில்கள் என்று பெயர். வெள்ளைக் கார்ப்பசில்கள் (Phagocytes) உடம்பில் நோய்க் கிருமிகள் வராமல் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. அப்படி வெளி பாக்டீரியாக்கள் வந்தால் அவைகளை விழுங்கிவிடும். இவைகள் அமீபா போல் இருக்கும், சிவப்புக் கார்ப்பசில்களின் நடுவில் கனம் குறைந்து, வட்டமான

தட்டுப் போன்றிருக்கும். சிவப்பு நிறத்திற்குக் காரணம், இவைகளில் ஹீமோகுளோபின் (இரும்பும் புரதமும் கலந்தது) இருப்பதே. பாலூட்டிகளில் காணப்படும் சிவப்புக் கார்ப்பசில்கள் இருபுறங்களிலும் குழியாகவும், நியூக்ளியஸ் இல்லாமலும், வட்டமாகவும் இருக்கும். மற்ற முதுகெலும்புகளில் காணப்படும் சிவப்புக் கார்ப்பசில்கள் இரு புறங்களில் கவிந்தும், நியூக்ளியசுடன் முட்டை வடிவமாகவும் காணப்படும். பிளாஸ்மா ஒரு நிறமற்ற திரவம்; ஆனால், சில முதுகெலும்பற்றவைகளில் நீலம், அல்லது சிவப்பு நிறமாக இருக்கும். இதற்குக் காரணம், இதில் நிறத்துகள்கள் கரைந்திருப்பதேயாம்.

III. தசைத் சிசுக்கள் (Muscular Tissue)

உடலுறுப்புகள் யாவும் தசைகளினால் இயங்குகின்றன. தசையை ஆக்குவது தசைச் செல்களாகும். தசைச் செல்கள் யாவும் நீண்டு இழைபோல் (Muscle fibrils) காணப்படும். தசைகள் நீண்டு சுருங்கும் தன்மையுடையன. தசைகளை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம் (படம் 7 *c-e-d*).

(i) வரியுடைத் தசை (Striped muscle).

(ii) வரியற்ற தசை (Non-striped muscle).

(iii) இருதயத் தசை (Cardiac muscle).

(i) வரியுடைத் தசை (Striped muscle): இத் தசை வரியுள்ள தசை இழைகளாலானது. இவை நீளமாகவும், உருண்டையாகவும், வரியுடனும் காணப்படும். படம் 7 *d* ஏறத்தாழ 50 μ விட்டமுடையதாக இருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லும், சார்க்கோலெம்மா (Sarcolemma) என்ற சவ்வினால் உறைபோல் மூடப்பட்டிருக்கும். ஒன்று முதல் பல நீள நியூக்ளியங்கள் காணப்படும். முதுகெலும்பிகளின் தசைச் செல்கள் யாவும் இணைத்திசு உறையினால் மூடப்பட்டுப் பல உருவத்தசைகளாகத் தோன்றுகின்றன. இத் தசைகள் எலும்புடன் நேராகவோ அல்லது தசைநாண்களாலோ (Tendons) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆகையினால், இவைகளுக்கு எலும்புத் தசைகள் (Skeletal muscles) என்று பெயர். இத் தசைகள் நம் விருப்பத்திற்கேற்றபடி நீட்டவோ, மடக்கவோ அல்லது சுருக்கவோ செய்வதால் **இயக்கு தசைகள்** (Voluntary muscles) என்று பெயர். கை, கால் தசைகள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தன.

(ii) வரியற்ற தசை (Non-striped muscles or smooth muscles): இத் தசை வரியற்ற இழைகளினாலானது. இதன் செல்கள் ஸ்பிண்டில் உருவத்துடனும், அதன் நடுவில் ஒரு வட்ட நியூக்ளியசுடனும் இருக்கும். இந்த செல்கள் அடுக்கடுக்காகக் காணப்படும் (படம் 7*c*).

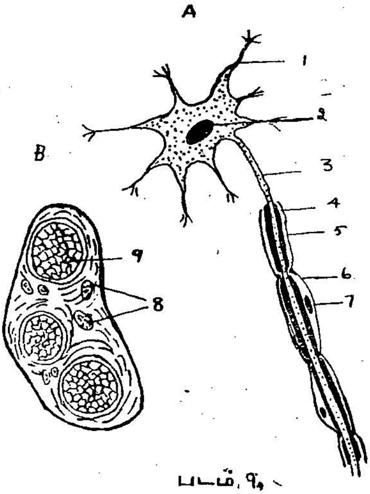
இந்த அடுக்குகள் இடையில் இணைத்திசுக்களினால் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். உடலினுள் உள்ள பல உறுப்புகளின் தசைகளும் இத்

தன்மையவே. உணவுக் குழாயின் சுவர், இரத்தக் குழாய்கள், சுவாசப் பாதைகள், சிறுநீர் உறுப்புகள், இன உறுப்புகள் போன்றவைகளின் தசைகள் யாவும் வரியற்ற தசையாலானவை. ஆகையினுல், இவைகளுக்கு உடலறைத் தசைகள் (Visceral muscles) என்று பெயர். இத் தசைகளை நம் விருப்பத்திற்கு இயக்குவிக்க முடியாது. ஆகையால் இவைகளுக்கு **இயங்கு தசைகள்** (Involuntary muscles) என்று பெயர்.

(iii) **இருதயத் தசைகள்** முதுகெலும்புகளின் இருதயம் இத் தசைகளினுலானது. இத்தசைகள் வரியுடனும் இழைகளுடனும் காணப்படும். அவ்விழைகள் பல கிளைகளாகவும் ஒன்ருேடொன்று பின்னிக்கொண்டும் வலைபோல் இருக்கும். படம் 7*e* வரியுடைத் தசைகளாக இருந்தாலும் இவைகள் இயங்கு (Involuntary) தசைகளே. இவை ஒன்றின் வாழ்நாள் தொடக்க முதல் முடிவுவரை இயங்கிக் கொண்டே இருக்கின்றன.

IV. நரம்புத் திசுக்கள் (Nervous Tissues)

நரம்பு மண்டலம் நரம்புத் திசுக்களாலானது. நரம்புத் திசுக்கள் பல நரம்புச் செல்களாலானது. இந்த நரம்புச் செல்களுக்கு நியூரான்கள் (Neurons) என்று பெயர். தனி நரம்புச் செல்லுக்கு செல் உடலும் (cell body), அதனுள் தெளிவாகத் தெரியும் நியூக்ளியசும் (Nucleus), வெளியில் பல கிளை டெண்ட்ரான்களும் (dendrons or dendrites) உண்டு. இதனுடன் கிளையற்ற ஒரு நீண்ட ஆக்சான் (Axon) என்ற உறுப்பும் உண்டு. தூண்டலானது (Stimulus) டெண்ட்ரான்கள் (dendrons) மூலமாக செல் உடலைச் (cell body)சேர்ந்து, ஆக்சான் (Axon) மூலமாக வெளிவருகிறது. பெரிய விலங்குகளில் ஒரு தனி நியூரான் என்பது பல அடி நீளமிருக்கும். ஒரு டெண்ட்ரைட், ஓர் ஆக்சான் உள்ள செல்லுக்கு இருபோலார் செல் (Bipolar cell) என்று பெயர். பல டெண்ட்ரைட்டுகள், ஓர் ஆக்சான் உள்ள செல்லுக்குப் பல போலார் செல் (Multipolar cell) என்று பெயர். இன்னும் சிலவற்றில் டெண்ட்ரைட்டுகள் குட்டையாகவும், மரக்கிளைகள்போலும் அமையப்



படம் ௯.

A. நரம்பு செல்: 1. டெண்ட்ரான், 2. நியூக்ளியஸ், 3. ஆக்சான், 4. ஆக்சிஸ் உருளை, 5. மெடுல்லரி உறை, 6. நியூரிலெம்மா, 7. நியூக்ளியஸ். B. நரம்பின் குறுக்கு வெட்டு: 8. இரத்தக் குழாய், 9. நரம்பு இழை.

பெற்று ஓர் ஆக்சானுடன் இருக்கும். பல செல்கள் திரளாகக் காணப் பட்டால் அதற்கு செல்திரள் (Ganglion) என்று பெயர். ஆக்சானைச் சுற்றி ஒரு மெடுல்லரி உறை அல்லது மைலின் உறை (Medullary Sheath) இருக்கும். அதற்குமேல் நியூரிலெம்மா (Neurilemma) என்ற மற்றொரு உறையும் உண்டு (படம் 9). இவ்விரு உறைகளால் சூழப்பட்ட ஆக்சானுக்கு நரம்பு இழை (Nerve fibre) என்று பெயர். இம்மாதிரி உறைகள் இல்லாதிருந்தால் மெடுல்லரி உறையற்றன (Non myllinated fibre) என்றும், உறைகளுடன் இருந்தால் மெடுல்லரி உறையுடையன (Myllinated fibre) என்றும் பெயர் (படம் 9). முன்னது பழுப்பு நிறத்துடனும், பின்னது வெள்ளை நிறத்துடனும் காணப் படும். மேற்கூறிய மெடுல்லரி பொருள் இடையிடையே சுருங்கி, சுருங்கிய கணுக்களை (nodes) உண்டாக்கியிருக்கின்றன. இக் கணுக்களுக்கு '**ரன்வியர் கணுக்கள்**' (nodes of Ranvier) என்று பெயர். மெடுல்லரி உறை இல்லாத இழைகள் முதுகெலும்பற்றவைகளிடம் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. இவைகள் முதுகெலும்புகளில், தான் இயங்கும் நரம்பு மண்டலத்திலும் (Sympathetic System), மூளையிலும் காணப் படுகின்றன. மெடுல்லரி உறையுள்ள இழைகள் தண்டு வடத்தை (Spinal cord) விட்டு வெளியே வரும்போது வெள்ளை நரம்புகளாகத் தெரிகின்றன.

பகுதி II

புரோட்டோசோவா (Protozoa)

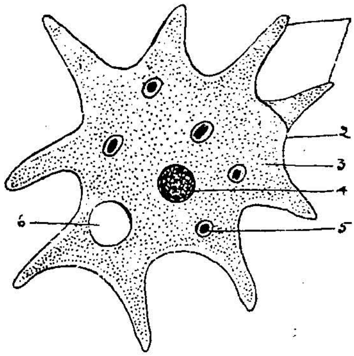
முதல் தோன்றி உயிரிகள்: ஒரு செல் உயிரிகள் புரோடோசோவா எனப்படும். இவை மிகச் சிறிய அளவானவை. நுண்ணோக்கியின் உதவியின்றி இவைகளைக் காண முடியாது. புரோடோசோவாக்கள் 30,000 வகைகளுக்குமேல் இவ்வுலகில் காணப்படுகின்றன. இவைகள், கடலின் மேல் மட்டம், கடலின் அடிப் பகுதி, குளம், குட்டை, மண், அழுகும் பண்டங்கள், மற்ற உயிரிகள் இப்படிப் பல் வேறு இடங்களிலும் வசிக்கின்றன. ஒரு செல்லாலான உயிரியாக இருந்தபோதிலும், இவை பல செல் உயிரிகள் செய்யும் எல்லாக் காரியங்களையும் செய்கின்றன. சில புரோடோசோவாக்கள் எளிமையாகவும், மற்றவை செல் உறுப்புகளை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன. இச் செல் உறுப்புகள்தான் பல செல் உயிரிகளில் உறுப்புகள் செய்யும் காரியங்களைச் செய்கின்றன. இவைகளின் சலனம் பல வகைப்படும். சலன உறுப்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு இவைகளை நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளாவன: ரைசோபோடா (Rhizopoda), மாஸ்டிகோஃபோரா (Mastigophora), ஸ்போரோசோவா (Sporozoa), சீலியோஃபோரா (Ciliophora).

ரைசோபோடா

இது தன் உடற்பரப்பில் தோன்றும் போலிக் கால்களின் (Pseudopodia) உதவியால் இடம்விட்டு இடம் நகர்கிறது. இதன் இனப் பெருக்கம், இரு சமப் பிரிவு முறைப்படி (Binary fission) நடக்கிறது. உதாரணமாக, அமீபாவை எடுத்துக்கொள்வோம் (படம் 10).

அமீபா: இது சாதாரணமாகக் குளங் குட்டைகளின் அடியில் மண்ணுடன் மண்ணாக வசிக்கும் ஓர் உயிரி. இதில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன. அநேகமாக எல்லா வகைகளும் ஒரே அமைப்பை உடையனவாக இருக்கின்றன. இவற்றில், மிக அதிகமாகக் கிடைக்கக்கூடியது

அமீபா புரோடியஸ் (Amoeba Proteus). இது நுண்ணோக்கியின் உதவியின்றிக் காணமுடியாத அளவிற்கு மிகச் சிறியது. இதன் குறுக்கு விட்டம் 15 மி. மீ. நுண்ணோக்கியால் இதை நோக்குங்கால், உருவமும் நிறமும் அற்ற ஒரு சிறு ஜெல்லியைப்போல் தோற்றமளிக்கும். மேலும், இது தன்னுடைய உருவத்தை அடிக்கடி மாற்றிக்கொண்டிருப்பதையும் காணலாம். இதற்கு வேறு உறுப்புகள் ஒன்றும் கிடையாது. இருந்தபோதிலும் இது நகர்தல், உண்ணுதல், சுவாசித்தல், வளர்தல், உணர்தல், இனப் பெருக்கம் செய்தல் முதலான பல காரியங்களையும் சாதிக்கிறது.



படம் 10.
அமீபா புரோடியஸ் :

1 போலிக் கால்
2. புறப்பிளாசம்
3. அகப்பிளாசம்
4. நியூக்ளியஸ்
5. உணவு செல் உள்வெளி
6. சுருங்கும் செல் உள்வெளி

உருவ அமைப்பு (படம் 10): இதன் உடல் நிறமற்ற, ஜெல்லி போன்ற ஒரு சிறு புரோட்டோபிளாசத்தினால் ஆனது. இதற்கென ஒரு தனிப்பட்ட உருவம் கிடையாது. இதன் உருவம் அடிக்கடி மாறுபட்டுக்கொண்டே இருக்கும். இதன் புரோட்டோபிளாசம் ஒரே தன்மையானது அல்ல. இதில் மூன்று பாகங்களைக் காணலாம். வெளிப் பாகம், மெல்லிய விரியும் தன்மையுடைய படலத்தால் ஆனது. இதற்குப் பிளாஸ்மோலெம்மா (Plasmolemma) என்று பெயர். இதையடுத்த உள் பாகம், அடர்த்தியான, தூய்மையான, துகள்களற்ற, கூழ் போன்ற திரவத்திலானது. இதற்குப் புறப்பிளாசம் (Ectoplasm) என்று பெயர். மீதி இருக்கும் உள்பாகம் துகள்கள் நிறைந்த திரவத்தால் ஆனது. இதற்கு அகப்பிளாசம் (Endoplasm) என்று பெயர். புரோட்டோபிளாசத்தில் அகப்பிளாசம், புறப்பிளாசம் என்ற பிரிவுகள் இருந்தபோதிலும் ஒன்று மற்றொன்றாக மாறக்கூடிய தன்மையுடையதாக இருக்கிறது. அகப்பிளாசத்தின் நடுவில் உருண்டை வடிவமான நியூக்ளியஸ் ஒன்று இருக்கிறது. மேலும், சுருங்கும் செல் உள்வெளி (Contractile vacuole) என்ற பாகம் ஒன்றும் இருக்கிறது. மற்றும் பல உணவு செல் உள்வெளிகளும் (Food vacuoles) காணப்படும்.

இடப் பெயர்ச்சி (Locomotion) : அமீபா மிகவும் மெதுவாக நகர்ந்து செல்லும். இது நகர்வதற்குத் தனி உறுப்புகள் இல்லை. தன் உடம்பின் எந்தப் பாகத்தையும் நகர்வதற்குத் தேவையான தற்காலிகக் கால்களாக மாற்றிக்கொள்ளும் தன்மைபெற்றது. இத்தகைய தற்காலிகக் கால்களுக்குப் போலிக் கால்கள் (Pseudopodia) என்றும்,

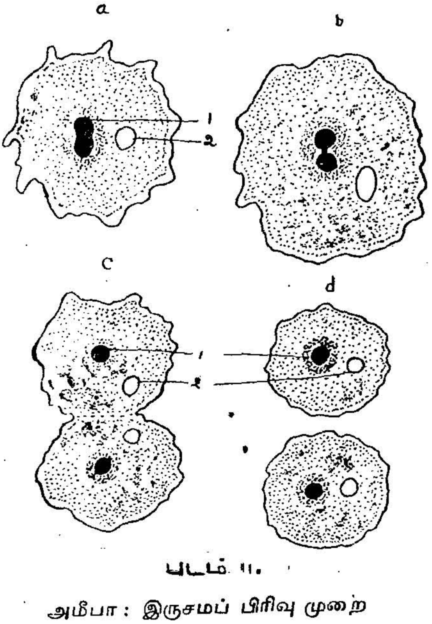
ஒழுங்கற்ற இடப் பெயர்ச்சிக்கு அமீபாய்ட் இயக்கம் (Amoeboid Movement) என்றும் பெயர். இத்தகைய இயக்கத்தைப் பலவகை அமீபாக்களிலும், இரத்த வெள்ளைக் கார்ப்பசில்களிலும் காணலாம். இவ்வித இயக்கத்தைப் பலவிதக் கோட்பாடுகளின்மூலம் விளக்கலாம். அதில் எல்லோராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டது சால்-ஜெல் கோட்பாடு (Sol-Gel Theory). இக் கோட்பாட்டின்படி புரோட்டோபிளாசம் ஒரு கொலாய்டு தன்மையானது. இக் கொலாய்டல் புரோட்டோ பிளாசம் சால் நிலையிலிருந்து ஜெல் நிலைக்கும், ஜெல் நிலையிலிருந்து சால் நிலைக்கும் மாறக்கூடிய தன்மையுடையது. எனவே, போலிக் கால் ஏற்படவேண்டிய இடத்தில் புறப்பிளாசம் சால் தன்மையடைகிறது. உடனே அகப்பிளாசம் அவ்விடத்திற்குப் பாய்ந்து செல்லுகிறது. இவ்விதம் பாயும்பொழுது புறப்பிளாசம் பெரிதாகிறது. புறப்பிளாசம் பெரிதாக மாறுவதால் அகப்பிளாசத்தின் ஓட்டம் அதிகரித்து, எல்லாப் பாகமும் அவ்விடத்தைச் சென்றடைவதால் இடப் பெயர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இவ்விதம் ஏற்படும் இடப் பெயர்ச்சியை அமீபாய்டு இயக்கம் என்கிறோம்.

உணவு உட்கொள்ளுதல் : அமீபாவின் உணவு, மற்ற ஒருசெல் உயிரிகள், ரோட்டிஃபர்ஸ் பாசிகள் முதலியனவாகும். இவைகளுக்கு உணவை உட்கொள்வதற்கான தனியான உறுப்புகள் இல்லை. இது உடம்பின் எந்தப் பாகத்தை வேண்டுமானாலும் உணவை உட்கொள்ளும் தாற்காலிக வாயாக உபயோகித்துக்கொள்ளும் தன்மையுடையது. உணவுப் பொருள் உடலின்மேல் பட்டவுடன் அதைச் சுற்றி போலிக் கால்களை உண்டுபண்ணுகிறது. அப் போலிக் கால்கள் இறுதியில் அவ்வுணவுப் பொருளைச் சூழ்ந்துகொள்கின்றன. இச் செய்கை நடைபெறுகையில் உணவுப்பொருளைச் சுற்றி நீர் சூழ்ந்து கொள்கிறது. இவ்விதமாக, உணவு செல் உள்வெளி ஏற்படுகிறது. இந்த உணவு செல் உள்வெளி அகப்பிளாசத்தினுள் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றது. இந்த உணவு செல் உள்வெளி அகப்பிளாசத்தில் ஏற்படும் சுழற்சியினால் அதில் சுற்றிக்கொண்டிருக்கிறது. இத் தருணத்தில் இதில் ஜீரண நீர் உற்பத்தியாகி, முதலில் உணவு செல் உள்வெளியில் உள்ள உயிருள்ள பொருளை உயிரற்றதாக மாற்றிப் பின்னர் அதை ஜீரணம் செய்கிறது. ஜீரணிக்கப்பட்ட பொருள் அகப்பிளாசத்தினால் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. எஞ்சிய பொருள், அமீபா நகரும்பொழுது அதன் உடலிலிருந்து வெளியேறுகிறது. இச் செய்கை உடலின் எந்தப் பாகத்தில் வேண்டுமானாலும் ஏற்படலாம்.

சுவாசித்தல் : சுவாசித்தலுக்கான தனி உறுப்புகள் இல்லை. இது வசிக்கும் தண்ணீரில் கலந்துள்ள பிராணவாயுவைச் சுவாசிக்கின்றது. தண்ணீரில் உள்ள பிராணவாயு செல் படலத்தின் வழியாக ஊடுருவி உள்ளே செல்கிறது. உடலில் ஏற்படும் கரியமிலவாயு செல் படலத்தின் வழியாகவே ஊடுருவி வெளிச் செல்கிறது.

கழிவு நீக்கம் : வளர்சிதை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள் செல் படலத்தின் வழியாக ஊடுருவி வெளிச் செல்லுகிறது. மேலும், அகப்பிளாசத்திலுள்ள சுருங்கும் செல் உள்வெளி, கழிவுப் பொருளை வெளிப்படுத்துவதில் சிறு பங்குகொள்ளுகிறது. சுருங்கும் செல் உள்வெளியின் முக்கிய வேலை, அமீபாவின் நீர் அளவை ஒழுங்கு படுத்துதலே. அமீபா வாழும் நீரின் அடர்த்தி, அமீபாவின் புரோட்டோபிளாசத்தின் அடர்த்தியைவிடக் குறைவு. ஆகையால், தண்ணீர் புரோட்டோபிளாசத்தினுள் செல்கிறது. இதனால், புரோட்டோ பிளாசத்தின் அடர்த்தி குறைகிறது. இவ்விதம் குறைந்தால், இது தன் வேலையைச் செவ்வனே செய்ய முடியாமல் போகும். அதிகப்படியான நீர் வெளியேற்றப்படுவது அவசியமாகையால், இந்த வேலையைச் சுருங்கும் செல் உள்வெளி செய்கிறது. அதிகப்படியான நீரை சுருங்கும் செல் உள்வெளி உறிஞ்சிப் பெரிதாகி, ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு பெரிதானவுடன் செல் படலத்தை நோக்கி நகர்ந்து சென்று, வெடித்து, தன்னுள் இருக்கும் நீரை வெளிப்படுத்துகிறது. இவ்விதமாக அமீபாவின் உடலிலிருந்து அதிகப்படியான நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. இந் நீருடன் சிறு பகுதி கழிவுப் பொருளும் வெளியேற்றப்படுகிறது.

இனப் பெருக்கம் : அமீபா ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ந்த பிறகு இனப்பெருக்கம் செய்ய ஆரம்பிக்கின்றது. இதன் இனப் பெருக்கம் மிகச் சுலபமான வழியிலேயே நடைபெறுகிறது. ஒரு அமீபா, சரி பாகமாகப் பிரிந்து இரண்டு அமீபாக்களாகின்றன. இத்தகைய இனப் பெருக்கத்திற்கு இரு சமப் பிரிவு முறை எனப்பெயர். இந் நிகழ்ச்சியில் முதலில் நியூக்ளியஸ் நீளுகிறது. பின்னர், இதன் நடுவில் ஒரு பிளவு ஏற்பட்டு இதை இரண்டு சம பாகமாகப் பிரிக்கிறது. இவ்விதமாக இரண்டு நியூக்ளியஸ்கள் உண்டாகின்றன. இதே சமயத்தில் சைட்டோபிளாசத்தில் (Cytoplasm) இரண்டு நியூக்ளியஸ்களுக்கும் நடுவில் பிளவு ஏற்பட்டு, இப் பிளவு அதிகரித்துக்கொண்டே சென்று இறுதியில் சைட்டோபிளாசம் இரண்டு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பாகத்தினுள்ளும் ஒவ்வொரு நியூக்ளியஸ் செல்லு



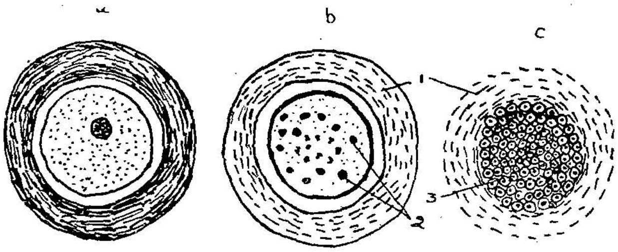
படம் 11.

அமீபா : இருசமப் பிரிவு முறை

1. நியூக்ளியஸ்
2. சுருங்கும் உள்வெளி

கிறது. இவ்விதம் இரண்டு சிறிய அமீபாக்கள் தோன்றி, ஒவ்வொன்றும் தனி வாழ்க்கை நடத்த ஆரம்பிக்கின்றன. இவைகள் வளர்ந்து பெரி தானவுடன் மேற்சொன்ன முறைப்படியே இனப் பெருக்கம் செய் கின்றன. இக் காரணத்தினுல் அமீபாவை **இறப்பற்ற உயிரினம்** என்றும் கூறலாம்.

இனப் பெருக்கத்திற்கு மற்றொரு முறையும் அமீபாவினுல் கையா ளப்படுகிறது. இதற்குப் பல **பிளவு முறை** (Multiple fission) என்று பெயர் (படம் 12). சில சமயங்களில் மட்டுமே இம்முறை கையாளப்படுகிறது.



படம் 12.

அமீபா : பல பிளவு முறை. a. கெட்டிக்கூட்டு நிலே, b கெட் டிக்கூட்டின் குறுக்கு வெட்டுப் படத்தில் நியூக்ளியஸின் பிரிவுகள், c. கூடு கரையும் நிலேயிலுள்ள ஸ்போர்கள், 1. கூடு, 2. நியூக்ளிய ஸின் பிரிவுகள், 3. ஸ்போர்கள்.

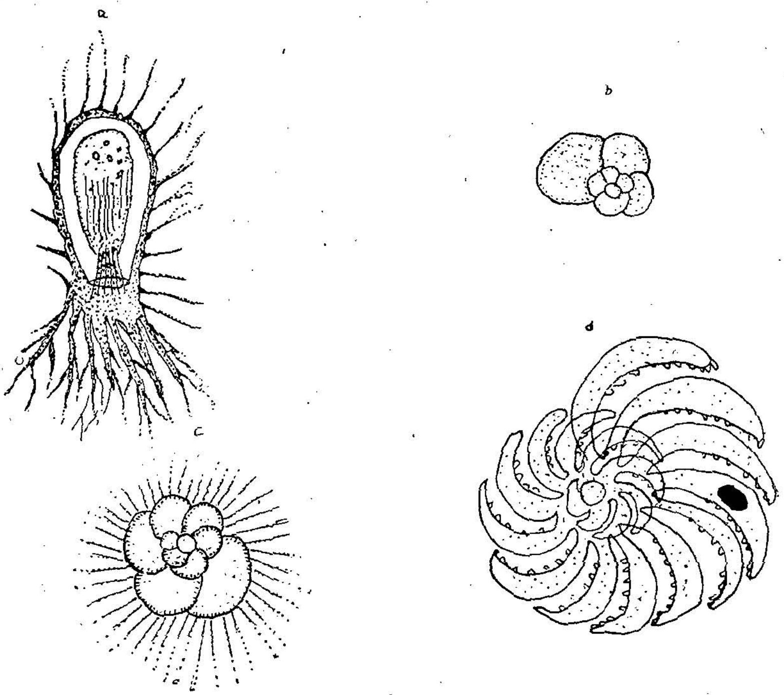
இது வசிக்கும் குளங் குட்டைகளில் உள்ள நீர் வற்றி, இதன் வாழ்க் கைக்கு ஆபத்து நேரிடுங் காலங்களில் இத்தகைய இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. சாதகமற்ற காலங்களில் அமீபா முதலில் தனது போலிக் கால்களே எல்லாம் உள்வாங்கிக்கொண்டு ஒரு உருண்டை வடிவம் அடைந்து, பின்னர்த் தன்னைச் சுற்றிலும் ஒரு கெட்டியான கூட்டை (cyst) ஏற்படுத்திக்கொள்கிறது. இக் காலங்களில் அமீபா வைக் காப்பாற்ற இந்தக் கூடு உதவுகிறது. பின்னர், நியூக்ளியஸ் மைடாசிஸ் (Mytosis) முறைப்படி பலவாகிறது. இவ்விதம் ஏற்பட்ட பல சிறிய நியூக்ளியஸ்கள் ஒவ்வொன்றையும் ஒரு சிறிது சைட்டோ பிளாசம் சுற்றிக்கொள்ளப் பல சிறிய அமீபாக்கள் உண்டாகின்றன. கால நிலேயில் மாறுதல் ஏற்பட்டு, வாழ்க்கைக்குகந்த காலம் தொடங் கியவுடன் கூட்டை உடைத்துக்கொண்டு பல அமீபாக்கள் வெளிவரு கின்றன. இவை தனித்தனியே வாழத் தொடங்குகின்றன.

வகை :

ரைசோபோடா (Rhizopoda) : இதைச் சேர்ந்த உயிரிகளின் பொய்க் கால்களில் பல உருவ மாறுபாடுகள் உள்ளன. சில குட்டை யாகவும், தட்டையாகவும், மொட்டையாகவும், சில மெல்லியதாகவும் நீளமாகவும் இருக்கும். உடலிலுள்ள நியூக்ளியஸ்களின் எண்ணிக்கை

வேறுபட்டிருக்கும். சில உள்ளோடுடனும், சில வெளியோட்டுடனும், சில ஓடு இல்லாமலும் இருக்கும். இந்தப் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு இது நான்கு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

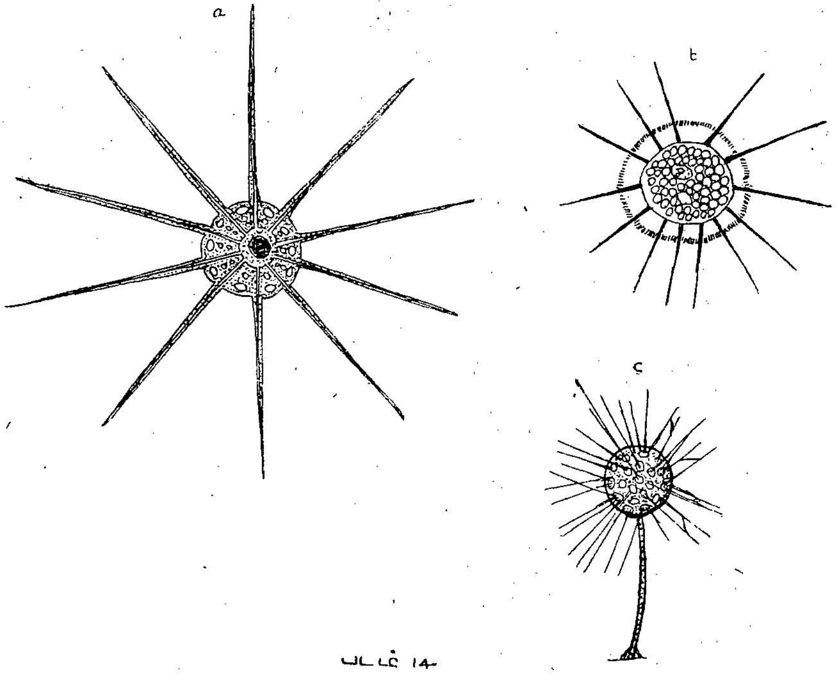
வரிசை 1 : **லோபோசா** (Lobosa) *குட்டையான, மழுங்கிய போலிக் கால்களையுடைய நன்னீர் உயிரிகள். அமீபா பொது இனத்தைச் சேர்ந்தவைகளுக்குக் கூடு கிடையாது. எண்டமீபா ஹிஸ்ட்டாலிட்டிகா* (Entamoeba histolitica) *மனிதனுடைய பெருங்குடலில் வாழும் ஒட்டுண்ணி. இது மனிதனுக்கு வயிற்றளைச்சல் உண்டாக்குகிறது. ஆர்செல்லா* (Arcella) *மணலாலான கூடு உடைய ஒரு செல் உயிரி.*



படம் 13.
ஃபொராமினிபரா : a. அல்லகுரோமியா, b. குளோபிஜரினா, c. ரோட்டேலியா, d. பாலிஸ்டொமெல்லா

வரிசை 2 : **ஃபொராமினிஃபரா** (Foraminifera) *(படம் 13)* *மெல்லிய நீண்ட கிளைகளையுடைய பொய்க் கால்களை உடையன. பொய்க் கால் கிளைகளின் இணைப்பினால் வலை போன்ற அமைப்பு ஏற்படுகிறது. ஒன்று அல்லது பல அறைகளையுடைய கூடு ஒன்று உண்டு. இக் கூட்டின் பரப்பிலுள்ள பல துளைகளின் வழியாகப் பொய்க் கால்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். பாலிஸ்ட்டொமெல்லா* (Polysto-

mella) (படம் 13-ல் d), குளோபிஜரினு (Globigerina) (படம் 13-ல் b), அல்லகுரோமியா (Allagromia), ரோட்டேலியா (Rotalia) (படம் 13) முதலியன இதற்கு உதாரணம். இறந்த ஃபொராமினிஃபராக்களின் கூடுகள் கடலின் அடித்தளத்தையடைந்து தரையை உண்டுபண்ணு கின்றன.



படம் 14

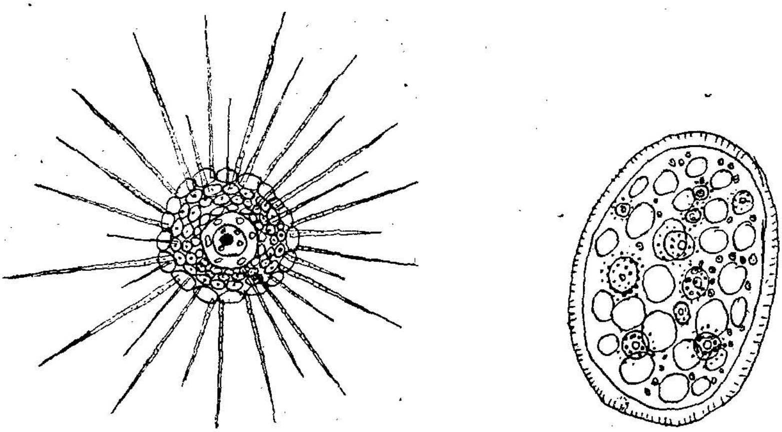
ஹீலியோசோவா : a. ஆக்டினோஃபைரிஸ், b. நியூக்ளியேரியா, c. கிளாத்ருலினு.

வரிசை 3 : ஹீலியோசோவா (Heliozoa) (படம் 14) வண்டிச் சக்கரத்தின் கால்கள் போல உறுதியாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் பொய்க் கால்களையுடையன. உடலின் புரோட்டோபிளாசம் கார்ட் டக்ஸ் (Cortex), மெடுல்லா (Medulla) என்ற இரு பாகங்களைக் கொண்டு, கார்ட்டக்ஸில் சுருங்காத செல் உள்வெளிகளைக் கொண் டிருக்கும். இவை நன்னீரில் வாழ்வன. உதாரணங்கள்: ஆக்டினோ ஃபைரிஸ் (Actinophrys) (படம் 14-ல் a), ஆக்டினோஸ்பீரியம் (Actinos-phearium), நியூக்ளியேரியா (Nuclearia), கிளாத்ருலினு (Clathrulina) (படம் 14).

வரிசை 4 : ரேடியோலேரியா (Radiolaria) மெல்லிய ஆரம் போல் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் பொய்க் கால்களை உடையன. உடல்

புரோட்டோபிளாசம் உள், வெளி என்ற இரண்டு பாகமாகப் பிரிபட்டு, உள்பாகம் துளைகளையுடைய கூட்டினுல் மூடப்பட்டிருக்கும். சிலவற்

a



படம் 15.

a. ரேடியோலேரியாவின் அமைப்பு, b. ஒரு காலனி

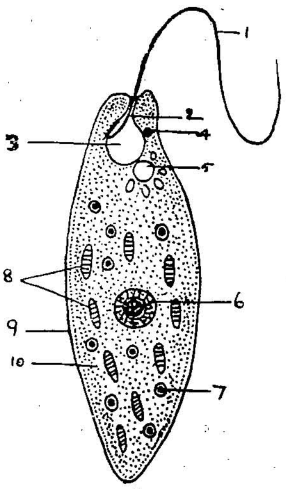
றில் அதற்குமேல் மணலாலான ஒரு கூடும் இருக்கும். உதா ரணங்கள் : லித்தோசர்க்கஸ் (Lithocircus), அக்கான்தோமிட்டரா (Acanthometra), கால்லோசோம் (collozoum).

மாஸ்டிகோஃபோரா (Mastigophora)

இழைபோன்ற சலன உறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கும் உயிரிகளுக்கு மாஸ்டிகோஃபோரா என்பது பெயர். இவ்விழைகள் சலனம், உணர்வு முதலான காரியங்களுக்கு உபயோகப்படுகின்றன. இவை அமீபா வைப் போன்று உருவமற்றவை அல்ல. முட்டை போன்ற நீண்ட அல்லது உருண்டையான வடிவமுடையவை. இதன் உடலைச் சுற்றி ஒரு கெட்டியான படலம் காணப்படும். இதுவே உயிரிக்கு உருவத் தைக் கொடுக்கிறது. பலவற்றில் நிறத் திசுக்களை உடைய பிளாஸ் டிடுகள் (Plastids) உண்டு. பச்சையங்களை உடைய உயிரிகள் தாவ ரங்களைப்போல் தங்கள் ஆகாரத்தைத் தயாரிக்கும் ஆற்றல் உடை யன. அநேக இழை உயிரிகள் தனியானவை; தனி வாழ்க்கை நடத்தக் கூடியவை ; சில இடம்விட்டு இடம் நகர முடியாதவை ; மேலும் சில, கூட்டு வாழ்க்கை நடத்தக்கூடியவை. இவை வசிக்கும் இடம் சுத்த நீர், கடல் நீர்; அநேக இனங்கள் மண்ணிலும் வாழ்கின்றன. சில, மானிட ஒட்டுண்ணியாகவும், சில, மிருக ஒட்டுண்ணியாகவும் வாழ்

கின்றன. இவற்றில் சில, கொடிய வியாதிகளை உண்டுபண்ணக் கூடியவை.

இனப் பெருக்கம் அநேகமாக நீள் இரு சமப் பிரிவு (Longitudinal fission) முறைப்படி நடக்கிறது. சிலவற்றில் பல பிரிவு முறையும் காணலாம். தனித்து வாழும் இழை உயிரிகளும் அமீபாவைப் போலவே கூடாக்கு முறையைக் (Cyst formation) கடைப்பிடித்துச் சாதகமற்ற காலங்களைக் கழிக்கின்றன. உதாரணமாக, யூக்ளினு வெரிடிஸை (Euglena viridis) எடுத்துக்கொள்ளுவோம்.



படம் 16.

யூக்ளினு

1. இழை
2. சைட்டோபாரிங்ஸ்
3. தேக்கிடம்
4. கண் புள்ளி
5. சுருங்கும் செல் உள் வெளி
6. நியூக்ளியஸ்
7. பைரினுய்டுகள்
8. குளோரோபிளாஸ்ட்கள்
9. க்யூட்டிகள்
10. சைட்டோபிளாசம்

உருவ அமைப்பு : இது ஒரு தனித்து வாழும் நுண்ணிய இழை உயிரி. இதன் நீளம் சுமார் 1 மி. மீ. இருக்கும். இதன் உருவம் முன்பக்கம் வட்டமாகவும், பின் பக்கம் கூர்மையாகவும், கிட்டத்தட்ட ஒரு கதிரியைப் போன்று காணப்படும். உடலைச் சுற்றியுள்ள ஒரு மெல்லிய உறுதியான படலம் இதற்கு உருவத்தைக் கொடுக்கிறது. இதனுள் இருக்கும் சைட்டோபிளாசத்தை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒன்று மத்தியிலுள்ள துகள்கள் நிறைந்த அகப் பிளாசம்; மற்றொன்று அகப் பிளாசத்தின் சுற்றிலுமுள்ள மெல்லிய புறப் பிளாசம். இதன் முன்பக்கம் உள்ள புனல் போன்ற உறுப்பு வாயாகச் செயற்படுகிறது. இதைச் சைட்டோசோம் (Cytosome) என்று கூறுகிறோம். இதிலிருந்து ஒரு சிறு குழாய் போன்ற சைடோஃபாரிங்ஸ் (Cytopharyns) உள் நோக்கிச் செல்லுகிறது. வாயிலிருந்து முன்னுேக்கி வெளிச் செல்லும் ஒரு நீண்ட இழை, நடுப் பாகத்தில் சுருங்கும் மைய நாரும் (axial filament) அதைச் சுற்றிலும் மெல்லியமும் உறை போன்ற சைட்டோபிளாச உடையதாய் இருக்கிறது. இவ்விழை பிளிஃபரோபிளாஸ்ட்டிலிருந்து (Blepharo-plast) கிளம்புகிறது. கீழ்ப் பாகத்தில் சைட்டோஃபாரிங்ஸ் ஓர் உருண்டையான சேமிப்பு இடமாக மாறுகிறது. இதற்கு அருகில் ஒரு-செல் உள்வெளியும் அதைச் சுற்றிப் பல சுருங்கும் செல் உள்வெளிகளும் உள்ளன. மேலும், தேக்க இடத்திற்கு அருகில் ஒரு சிவப்புப் புள்ளி (red spot) உள்ளது. இதற்குக் கண் புள்ளி என்று பெயர். செல்லின் நடுவில் உருண்டையான உட்கரு

இருக்கிறது. இதன் உடலில் பல பச்சை பிளாஸ்டிடுகள் இருக்கின்றன.. மேலும், அகப்பிளாசத்தில் பல பாராமைலம் (Paramylum) துகள்கள் பைரிஞய்ட்டைச் சுற்றிக் காணப்படும். இது ஒருவகை ஸ்டார்ச் (Starch) உணவுப் பொருள்.

சலனம் : இது தன்னுடைய இழையின் அசைவிஞல் நகர்கிறது. இழையை முன்னும் பின்னுமாக அசைப்பதிஞல் உடல் முன்ஞேக்கிச் செல்லுகிறது. மேலும், இது தனக்கே உரியதான ஒருவகைச் சலனத்தை உண்டாக்குகிறது. இதற்கு யூக்ளிஞய்ட் சலனம் (Euglenoid movement) என்று பெயர். ஆகாரக் குழாயில் உணவு செல்லும் பொழுது எப்படி அது விரிந்து சுருங்குகின்றதோ, அதேபோல் ஒரு பாகம் விரியும்பொழுது மற்ருெரு பாகம் சுருங்கியும், பின்னர் முதலில் விரிந்த பாகம் சுருங்கும்போது சுருங்கிய பாகம் விரிந்தும், இதை மாற்றி மாற்றிச் செய்தும் சலனத்தை உண்டாக்குகிறது. இதையே யூக்ளிஞய்ட் சலனம் என்கிருேம்.

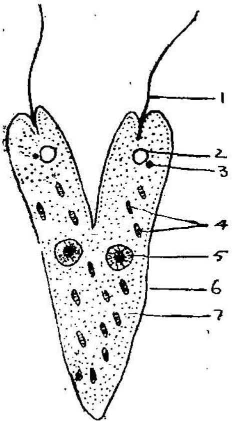
உணவு உட்கொள்ளுதல் : தாவரங்களைப்போன்று இது தனக்கு வேண்டிய ஆகாரத்தைத் தானே தயாரித்துக்கொள்ளுகிறது. நீரிலிருந்து காற்றையும் தாது உப்புகளையும் பெற்று, உடலிலுள்ள பச்சையத்தின் (Chlorophyll) உதவியால் சூரிய வெளிச்சத்தில் உணவு தயாரிக்கிறது. இவ்விதம் தயாரிக்கப்பட்ட உணவுக்குப் பாராமைலம் எனப் பெயர். உபயோகிக்கப்பட்டதுபோக மீதி உள்ள உணவு சேர்த்து வைக்கப்படுகிறது. இதைத் தவிர, மற்ருெரு முறையும் இதஞல் கையாளப்படுகிறது. இது வசிக்கும் நீரில், பலவிதப் பொருள்கள் விழுந்து நீருடன் கலந்துவிடுகின்றன. இத்தகைய உணவுச் சத்து நிறைந்த நீரை உடலுக்குள் கிரகித்துக்கொள்ளுகிறது.

சுவாசித்தல் : இதற்குத் தனியான சுவாச உறுப்பு கிடையாது. நீரிலுள்ள பிராணவாயு உட்செல்லுதலும், உள்ளிருந்து கரியமில வாயு வெளி வருதலும் உடற்பரப்பின் எல்லா இடத்திலும் நடைபெறுகின்றன.

கழிவு நீக்கம் : வளர்சிதை மாற்றத்தால் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களைச் சுருங்கும் செல் உள்வெளிகள் உறிஞ்சி, செல் உள்வெளிக்கு அனுப்புகிறது. இங்கிருந்து தேக்கிடத்திற்குச் சென்று சைட்டோஃபாரிங்ஸ் வழியாக வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

இனப் பெருக்கம் : நீள் இரு சமப் பிரிவு முறைப்படி இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. முதலில் உட்கரு மைடோசிஸ் முறைப்படி இரண்டாகப் பிரிகிறது. உடனே இழை, பிளிஃபரோபிளாஸ்ட், சைட்டோஃபாரிங்ஸ், தேக்கிடம் ஆகிய இவைகளும் இரண்டாகப் பிரிந்து விடுகின்றன. பின்னர், யூக்ளிஞவின் சைட்டோபிளாசம் நீண்ட அச்சில்

இரு சம பாகமாகப் பிரிகிறது. இவ்விதமாக இரண்டு யூக்ளினுக்கள் ஏற்படுகின்றன. இவ்வித நீள் இரு சமப் பிரிவு சாதாரணமாகவோ அல்லது கூடாக்க (Encyst) முறை நிலையிலோ ஏற்படலாம்.



படம். 17.

யூக்ளினு நீள் இரு சமப் பிரிவு

1. இழை
2. தேக்கிடம்
3. கண் புள்ளி
4. குளோரோ பிளாஸ்ட்கள்
5. நியூக்ளியஸ்
6. க்யூட்டிகள்
7. சைட்டோப் பிளாசம்

வகை :

மாஸ்டிகோஃபோரா (Mastigophora) (படம் 18) பலதரப்பட்ட உருவும் வாழ்க்கையும் கொண்ட, பல பொது இனங்களையும் சிறப்பு இனங்களையும் கொண்ட, ஒரு பெரிய வகை. இதன் முக்கியப் பண்பு, ஒன்று அல்லது பல இழையுறுப்புகளைப் பெற்றிருத்தலே. சில, தாவரங்களைப்போல் பச்சையம் பெற்று ஒளிச் சேர்க்கையின்மூலம் உணவுப் பொருள்களைத் தயாரித்துக்கொள்ளுந் தன்மை பெற்றவை. சில, மிருகங்களைப்போல் உணவு உட்கொள்ளுகின்றன. இது பல வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

வரிசை 1 : **க்ரைசோமோனடைனு** (Crysomonadina), அமீபா உருவமொத்த ஒன்று அல்லது இரண்டு இழை உறுப்புகளை உடையன. தாவரங்களைப்போல் உணவு தயாரிப்பவை. க்ரைஸ் அமீபா (Chrys amoeba), சிலிக்கோஃப்ளஜல்லேட்டா (Silicoflogellata) முதலியன இதற்கு உதாரணங்கள்.

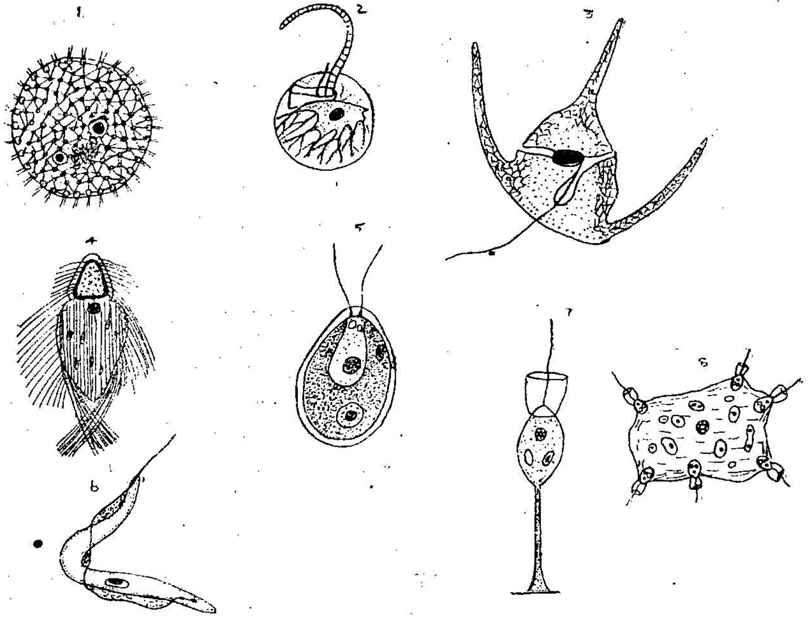
வரிசை 2 : **க்ரைப்டோமோனடைனு** (Cryptomonadina) இரண்டு இழை உறுப்புகளை உடையன. பச்சை, மஞ்சள் அல்லது மரநிற க்ரோமேட்டோஃபோஸ்களை (Chromatophous) அல்லது நிறமிகளை உடையன. தாவரங்கள் போல உணவு தயாரிப்பன. உதாரணங்கள் : க்ரைப்டோமோனுஸ் (Cryptomonas), சுவான்த்தெல்லே (Zooxantheleae).

வரிசை 3 : **டைனேஃப்ளஜல்லேட்டா** (Dinoflagellata) செல்லுலோஸால் (Cellulose) ஆன மேல் உறையை உடையன. உடலிலுள்ள பள்ளத்திலிருந்து இரண்டு இழைகள் தோன்றி ஒன்று முன் நோக்கியும் மற்றொன்று உடலைச் சுற்றிக்கொண்டும் செல்லுகின்றன. தாவரங்களைப்போல உணவு தயாரிப்பன. உதாரணங்கள் : சிராட்டியம் (Ceratium) (படம் 18), நாக்டிலூகா (Noctiluca).

வரிசை 4 : **யூக்ளினிடா** (Euglenida) கியூட்டிகளைக் (Cuticle) கொண்ட பெரிய உயிரிகள். ஒன்று அல்லது இரண்டு இழைகள்

உள்ளன. சைட்டோசோம், சைட்டோஃபாரிங்ஸ் முதலிய உறுப்புகளை உடையன. உதாரணம் : யூக்ளினா (Euglena).

வரிசை 5 : **புரோட்டோமோனடைனா** (Protomonadina) முக்கியமான ஒட்டுண்ணிகள் இதைச் சேர்ந்தவை. மிகச் சிறியவை



படம் 18

மாஸ்டிகோஃபோரா: 1. வால்வாக்ஸ், 2. நாக்டிலூகா, 3. சிராட்டியம், 4. டிரைக்கோநிம்பா, 5. க்ளாமிடோமானஸ், 6. டிரிபனோசோமா, 7. மானோசைகா, 8. புரோட்டிரோஸ்பாஞ்சியா.

ஒன்று முதல் மூன்று வரை இழையுறுப்புகளை உடையன. மானோசைகா (Monosiga) (படம் 18), புரோட்டிரோஸ்பாஞ்சியா (Proterospongia), டிரிப்பனோசோமா (Trypanosoma) முதலியன இதைச் சேர்ந்தவை. டிரிப்பனோசோமா பொது இனத்தைச் சேர்ந்தவை உஷ்ண இரத்தப் பிராணிகளில் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்வன. ஓர் இனம் மனிதனிடையே தூங்கும் நோயை (Sleeping Sickness) உண்டு பண்ணுகிறது. லீஷ்மேனிய (Leishmania) கலா அசார் (Kala azar) என்ற நோயை உண்டுபண்ணுகிறது.

வரிசை 6 : **ஃபைட்டோமோனடைனா** (Phytomonadina) அல்லது வால்வகேல்கள் (Volvocales). இவை பார்வைக்குத் தாவரங்களைப்போலவே இருக்கும். இவற்றின் உடலில் பச்சையம் உண்டு. இரண்டு இழையுறுப்புகளும் செல்லுலோஸால் ஆன கியூட்டிகளும்

உண்டு. பல காலனியை உண்டுபண்ணுகின்றன. காலனி தட்டையாகவோ அல்லது உருண்டையாகவோ இருக்கும். உதாரணங்கள் : வால்வாக்ஸ் (volwox), பாண்டோரைனு (pandorina) ஆகிய இவை காலனிகள். க்ளாமிடோமோனஸ் (chlamydomonas) (படம் 18) தனி உயிரி.

வரிசை 7 : **பாலிமேஸ்டிஜைனு** (Polymastigina) இரண்டு முதல் ஆறு வரை இழையுறுப்புகளை உடையன. அக ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்வன. டிரைக்கோமோனஸ் (Trichomonas) முதுகெலும்பிகளின் குடலில் வாழ்வன.

வரிசை 8 : **ஹைப்பர்மேஸ்டிஜைனு** (Hypermastigina) அநேக இழையுறுப்புகளை உடைய அக ஒட்டுண்ணிகள். கரையான், கரப்பான் பூச்சிகளின் குடலில் வாழ்வன.

டிரைக்கோநிம்ஃபா (Trichonympha) கரையானின் குடலில் வாழ்வதால், கரையான் மரங்களைத் தின்று சீரணிக்க உதவுகிறது.

வரிசை 9 : **ரைசோமேஸ்டிஜைனு** (Rhisomastigina) அமீபா போன்ற உருவமுடையவை. ஒன்று அல்லது இரண்டு இழை உறுப்புகள் உள்ளன. உதாரணம் : மாஸ்டிக் அமீபா (Mastig amoeba).

மலேரியல் ஒட்டுண்ணி (Malarial Parasite)

ஆதிகாலம் முதற்கொண்டு மனித சமுதாயத்தை மண்ணுக்கு இறையாக்கிவரும் வியாதிகளில் மலேரியாவும் ஒன்றுகும். இக்கொடிய நோயினுல் அவதியுற்றவர்களும் உயிரிழந்தவர்களும் பலர். இந் நோய்க்குக் காரணமாக இருப்பது புரோட்டோசோவா இனத்தைச் சேர்ந்த மலேரிய ஒட்டுண்ணியாகும் (Malarial Parasite). இது ஓர் உயிரி. இதில் மூன்று சிறப்பு இனங்கள் உள்ளன. இதில் ஒன்றுன பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் (Plasmudiom vivax) என்பதை உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்ளுவோம். இது ஒரு-செல்லால் ஆன மிகச் சிறிய உயிரி. இது கதிரியைப் (spindle) போன்ற உருவ அமைப்புடையது. இதன் வாழ்க்கையில் இரண்டு பருவங்கள் உள்ளன; ஒன்று பால்-பருவம் (Sexual-generation), மற்றென்று பாலிலி-பருவம் (Asexual generation). இவ்விரண்டு பருவங்களும் மாறி மாறி வந்து கொண்டிருப்பதால் இத் தன்மைக்குப் பருவ மாற்றம் (alternation of generation) எனப் பெயர். இவ்விரு பருவங்களும் வெவ்வேறு உயிரிகளின் உடலில் நடக்கிறது. இவ்வகை உயிரிகளை விருந்தோம்பிகள் என்று கூறுகிறேம். பாலிலி-பருவம் மனித உடலிலும், பால்-பருவம் அனுஃபலீஸ் (Anopheles) என்ற சிறப்பு இனத்தைச் சேர்ந்த பெண் கொசுவின் உடலிலும் நிகழ்கின்றது. இதனுல், மனிதனை இடைநிலை

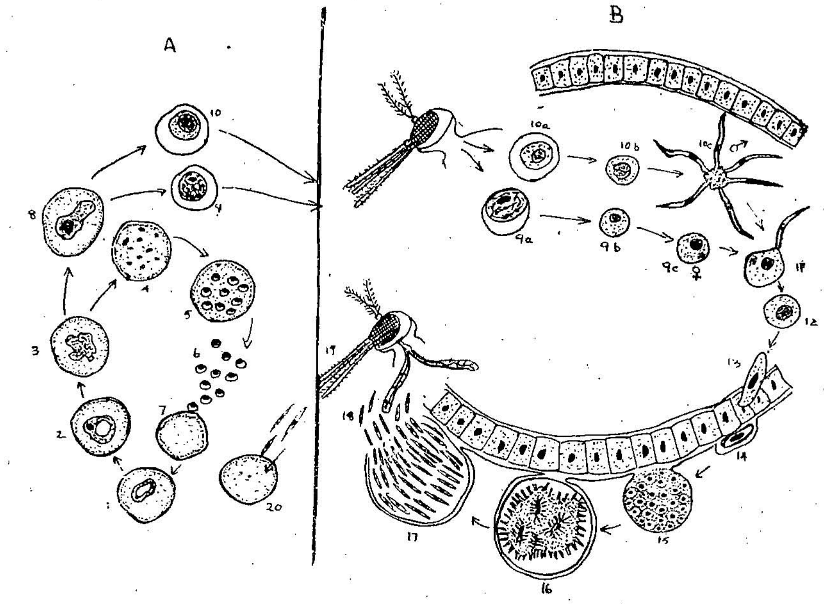
விருந்தோம்பி (intermediate host) என்றும், கொசுவை நிரந்தர விருந் தோம்பி (permanent host) என்றும் கூறுகிறோம்.

அனோஃபலிஸ் என்னும் பெண் கொசுவின் உமிழ்நீர் சுரப்பியில் அநேக மலேரிய ஒட்டுண்ணிகள் இருக்கும். இவைகளும் உருவத் தில் கதிரி போன்று இருக்கும். இந் நிலையில் இதற்கு ஸ்போரோ சோயிட் (Sporozoite) என்று பெயர். இவை மற்ற உயிர்களைத் தாக்கும் தன்மையுடையவை. இந் நிலை ஒட்டுண்ணிகளையுடைய அனோஃபலிஸ் பெண் கொசு ஒரு மனிதனைக் கடிக்கும்பொழுது, அதன் உமிழ்நீருடன் ஸ்போரோசோயிட்டுகளும் மனித இரத்தத்தில் கலக் கின்றன. இப்படிக் கலந்த ஸ்போரோசோயிட்டுகள் இரத்த ஓட்டத் தினால் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இவ்விதம் செல்லும்பொழுது இவை கல்லீரலை அடைந்ததும் இரத் தத்தைவிட்டு வெளியேறி, கல்லீரல் திசுவினுள் புகுந்துவிடுகின்றன. கல்லீரல் திசுக்களையே ஆகாரமாகக்கொண்டு வளர ஆரம்பிக்கின்றன. வளர்ச்சி அடைந்தபின், பாலிலி இனப் பெருக்க முறைப்படி பல இளம் உயிரிகளாகின்றன. இவற்றிற்கு க்ரிப்டோசோயிட்டுகள் (cryptozoites) என்று பெயர். இக் க்ரிப்டோசோயிட்டுகள் வளர்ந்து கடைநிலை க்ரிப்டோசோயிட்டுகளாகின்றன (meta cryptozoite). பின்னர், இவை இரத்தத்துடன் கலந்து சிவப்புக் கார்ப்பசில்களைத் தாக்க ஆரம்பிக்கின்றன. மனித உடலில் ஏற்படும் இந் நிலைக்குப் புறச் சிவப்புக் கார்ப்பசில் நிலை (exo - erythrocystic stage) என்கிறோம்.

இரத்தத்தினுள் சென்ற கடைநிலை க்ரிப்டோசோயிட்டுகள் சிவப்புக் கார்ப்பசில்களைத் தாக்கிய பின்னர் அதனுள் சென்று தங்கு கின்றன. அதனுள் இருக்கும் பொருளை உணவாகக்கொண்டு வளர்கிறது. வளர்ச்சி அடைந்தவைகளுக்கு ட்ரோஃபோ சோயிட்டுகள் (trophozoite) என்று பெயர். இந்த ட்ரோஃபோ சோயிட்டினுள் செல் உள்வெளி தோன்றிப் பெரிதாகி, இதற்கு முத்திரை மோதிரம் போன்ற உருவ அமைப்பைத் தருகிறது. ஆகை யால், இந் நிலைக்கு முத்திரை மோதிர நிலை (Signet ring stage) என்று பெயர் (படம் 19-ல் a). பிறகு, இச் செல் உள்வெளி மறைந்துவிடுகிறது. பாலிலி இனப் பெருக்க முறைப்படி ட்ரோஃபோசோயிட்டுகள் பல இளம் மீரோசோயிட்டுகளாகப் (Merozoite) பிரிந்து, சிவப்புக் கார்ப்பசில்களைப் பிளந்துகொண்டு வெளிவந்து, எஞ்சியுள்ள சிவப்புக் கார்ப்பசில்களைத் தாக்கி, அதனுள் புகுந்து மறுபடியும் அகச் சிவப்புக் கார்ப்பசில் நிலையை (endoerythrocytic stage) மேற்கொள்ளுகின்றன. மனித உடலில் சில நாட்களுக்கு இவ் வாழ்க்கைச் சக்கரம் சுழலுகிறது. பின்னர், சில மீரோசோயிட்டுகள் பால் இனப் பெருக்க முறையைக் கடைப்பிடிக்கின்றன.

சில மீரோசோயிட்டுகள் சிவப்புக் கார்ப்பசிலில் புகுந்த பிறகு ட்ரோஃபோசோயிட்டுகளாக மாறாமல் (படம் 19-ல் a), இரு வகைத்

தாய் இனச் செல்களாக (gametocytes) மாறுகின்றன. அவற்றில் ஒன்று ஆண் தாய்ச் செல் (male gametocytes), மற்றொன்று பெண்



படம் 19.

பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்சின் வாழ்க்கைச் சரிதம்.

A : அகச் சிவப்புக் கார்ப்பசில் நிலே (கால்கி சக்கரம்)

1. அமீபா நிலே, 2. முத்திரை மோதிர நிலே, 3. சைஷாண்ட், 4, 5. பல பிளவு முறை, 6. மீரோசோய்ட்டு வெளிப்படுதல், 7. மீரோ சோய்ட்டு சிவப்புக் கார்ப்பசிலில் நுழைதல், 8. ட்ரோபோசோயிட்டுகள் தாய் இனச் செல்களாக மாறுதல், 9, 10. ஆண், பெண் தாய் இனச் செல்கள்.

B : கொசுவினுள் நடைபெறுதல் (ராஸ் சக்கரம்)

9a, 10a—13. கொசுவின் இரைப் பையில் காணப்படும் ஆண், பெண் இனச் செல்களும், கருவுறுதலும், 9a, 9b, 9c. பெண் தாய் இனச் செல்லிலிருந்து பெண் இனச் செல் உண்டாதல், 10a, 10b, 10c. ஆண் தாய் இனச் செல்லிலிருந்து ஆண் இனச் செல் உண்டாதல், 10c. விரல் உறுப்புகள்போல் தோன்றல், 11. பெண் இனச் செல்லில் ஆண் இனச் செல் சேர்தல், 12. கரு முட்டை, 13. அசை முட்டை 14—17. ஸ்போர்கள் உண்டாதல், 14—16. அசை முட்டையிலிருந்து ஸ்போரோசோய்ட்டுகள் உண்டாதல், 17. ஸ்போரோசோய்ட்டுகள், 18. கொசுவின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பியில் ஸ்போரோசோய்ட்டுகள் நுழைதல், 19. கொசு கடித்து இரத்தம் உறிஞ்சும்போது, ஸ்போரோ சோய்ட்டுகள் இரத்த ஓட்டத்தில் சேர்க்கப்படுதல், 20. ஸ்போரோ சோயிட்டுகள் புது செல்களில் நுழைதல்.

தாய்ச் செல் (female gametocytes). மனித உடலில் இவைகளின் வளர்ச்சி இந் நிலேயில் முற்றுப்பெறுகின்றன. தாய் இனச் செல்லின்

மற்றைய வளர்ச்சி அனோஃபலிஸ் சிறப்பு இனத்தைச் சேர்ந்த பெண் கொசுவின் குடலை அடைந்த பின்னரே ஏற்படுகின்றது. அவ்வாறு நடைபெற வில்லையெனில் தாய் இனச் செல்கள் மடிந்து அழிகின்றன.

மலேரியா நோயுடைய மனிதனின் இரத்தத்தை அனோஃபலிஸ் சிறப்பு இனத்தைச் சேர்ந்த பெண் கொசு ஒன்று உறிஞ்சும்பொழுது அதனுடன் மலேரியா ஒட்டுண்ணிகளும், தாய் இனச் செல் பருவ ஒட்டுண்ணிகளும் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இவைகள் கொசுவின் குடலை அடைந்ததும் தாய் இனச் செல் பருவ ஒட்டுண்ணிகள் மட்டும் தங்கு கின்றன. மற்றவை அழிந்துவிடுகின்றன. ஆண் தாய்ச் செல்லின் புறத்திலிருந்து பல விரல் போன்ற உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. இதன் நியூக்ளியஸ் பல பாகங்களாகப் பிரிந்து, இவ் விரல் போன்ற உறுப்புகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு நியூக்ளியஸ் செல்லுகிறது. பின்னர், இவ் வுறுப்புகள் பிரிந்து ஆண் செல்களாகின்றன (male gamate). ஆண் செல் நகரக்கூடியது.

பெண் தாய்ச்செல் பெரியதும் சிறியதுமாக இரண்டாகப் பிரிகின்றது. சிறியது அழிந்துவிடுகிறது; பெரிய செல் பெண் செல்லாகிறது. இதற்கு நகரும் தன்மை இல்லை. ஆண் செல் ஒன்று பெண் செல் ஒன்றுடன் இணைய, கருமுட்டை உண்டாகிறது. இக் கருமுட்டை நகரும் தன்மையுடையதாகையால், இதற்கு அசை முட்டை (ookinite) என்று பெயர் (படம் 19). இந்த அசை முட்டை கொசுவின் குடற் சுவரில் புகுந்து அதன் மத்தியப் பகுதியை அடைகிறது. இங்கு இது உருண்டை வடிவம் பெற்றுத் தன்னைச் சுற்றிலும் ஒரு உறையை உண்டுபண்ணிக்கொள்ளுகிறது. பின்னர், கருமுட்டை பல செல்களாகப் பிரிகிறது. இவற்றிற்கு ஸ்போரோப்ளாஸ்ட்டுகள் (Sporoplast) என்று பெயர். ஒவ்வொரு ஸ்போரோப்ளாஸ்டிலிருந்தும் பல ஸ்போரோசோய்ட்டுகள் உண்டாகி, இவை கொசுவின் இரைப் பையின் சுவரைப் பிய்த்துக்கொண்டு உடற் குறியை அடைகின்றன. அங்கிருந்து, தங்களுடைய இயக்கத்தினுல் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளை அடைந்து, அதன் சுவரைத் துளைத்துக்கொண்டு உட்சென்று உமிழ் நீர்க் குழாய்களில் தங்குகின்றன. இத்தகைய கொசு ஒன்று, நல்ல ஆரோக்கியமான மனிதன் ஒருவனைக் கடிக்கும்பொழுது ஸ்போரோசோய்ட்டுகள் உமிழ் நீருடன் கலந்து சென்று மனிதனின் இரத்தக் குழாயை அடைகின்றன. பிறகு, முன்பு கூறியபடி தங்களுடைய வாழ்க்கைச் சக்கரத்தைத் துவக்குகின்றன.

இதன் வாழ்க்கைச் சரித்திரத்தில் மனித உடலில் ஏற்படும் பாலிலி இனப் பெருக்கப் பகுதியைக் கண்டுபிடித்தவர் 'கால்கி' (Golgi) என்னும் விஞ்ஞானியாவார். ஆகையால், இப் பகுதிக்கு கால்கி சக்கரம் (Cycle of Golgi) என்று பெயர். அனோஃபலிஸ் கொசுவின் உடலில் நடைபெறும் மற்றொரு பகுதியான பால்பருவத்தைக் கண்டு

பிடித்தவர் ரோனுல்ட் ராஸ் (Ronald Ross) என்பவராவார். ஆகையால், இதற்கு ராஸ் சக்கரம் (Cycle of Ross) என்று பெயர்.

மலேரியா ஒட்டுண்ணிகளில் மூன்று சிறப்பு இனங்கள் உள்ளன. அவை பிளாஸ்மோடியம் மலேரியா (Plasmodium malaria), பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் (P. vivax), பிளாஸ்மோடியம் ஃபால்சிஃபாரம் (P. falcifarum) என்பன. பிளாஸ்மோடியம் மலேரியாவினுல் உண்டாகும் காய்ச்சல் 72 மணிக்கு ஒரு தரம் வரும். பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸால் உண்டாகும் காய்ச்சல் 48 மணிக்கு ஒரு முறை வரும். மூன்ருவது இனத்தால் உண்டாகும் காய்ச்சல் முறையற்றது. 48 அல்லது 24 மணிக்கு ஒரு தரம் வரக்கூடியது. அகச்சிவப்புக் கார்ப்பசில் நிலை முடிந்து மீரோசோய்ட்டுகள் இரத்தத்துடன் கலக்கும்பொழுது இம் மலேரியாக் காய்ச்சல் மனிதனுக்கு ஏற்படுகிறது.

தடுக்கும் முறைகள்: இக் கொடிய காய்ச்சலைப் பரப்புவது அஞஃபலிஸ் சிறப்பு இனத்தைச் சேர்ந்த பெண் கொசுவாதலால், இவைகளை ஒழித்துக்கட்டுவதின்மூலம் இக் காய்ச்சல் பரவுவதை ஓர் அளவு தடுக்கலாம். தேங்கி நிற்கும் நீர் நிலைகளில் கொசுக்கள் ஆயிரக் கணக்கில் முட்டையிட்டு இன விருத்தி செய்கின்றன. இந் நீர் நிலைகளில் டி. டி. ட்டி. (D. D. T.), கம்மாக்சேன் (gammexane) முதலிய மருந்துகளைத் தூவி இவைகளை ஒழிக்கலாம். மேலும், கேம்பூசியா (gambusia), பார்பஸ் (barbus) முதலிய லார்வி கொல்லி மீன்களை (larvicidal fishes) நீர் நிலைகளில் வளர்த்தால், இவை கொசுவின் புழுக்களையும் கூட்டுப் புழுக்களையும் தின்று, கொசுக்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கின்றன.

வகை: ஸ்போரோசோவா (Sporozoa)

இவைகள் எல்லாம் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்வன. இவை ஸ்போர் (Spore) உண்டுபண்ணும் முறைப்படி இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன.

உள் வகை 1: டிலோஸ்போரீடியா (Telosporidia). முதிர்ந்த ட்ரோபோசோயிட்டின் உடலில் ஒரே நியூக்ளியஸ்தான் இருக்கும். பல ஸ்போரோசோயிட்டுகளைக்கொண்ட சாதாரண கூடுதான் தோன்றும். இதில் மூன்று வரிசைகள் உள்ளன.

வரிசை-1: **கிரகரினிடா** (Gregarinida). ட்ரோபோசோயிட்டு தனித்து இயங்கக்கூடியது. உதாரணம்: மானுேசிஸ்டிஸ் (Monocystis); கிரகரீனு (gregorina).

வரிசை 2: **காக்சீடியா** (Coccidia). ட்ரோபோசோயிட்டு நுண்ணிய செல்லுள் ஒட்டுண்ணி. உதாரணம்: ஐமீரியா (Eimeria).

வரிசை 3 : **ஹீமோஸ்போரீடியா** (Haemosporidia). ட்ரோபோசோயிட்டு அமீபா உருவமுடையது. முதுகெலும்புகளின் சிவப்பு இரத்த செல்களில் வசிக்கும் ஒட்டுண்ணிகள். உதாரணம்: மலேரியா ஒட்டுண்ணி பிளாஸ்மோடியம் (Plasmodium).

உள் வகை 2. நியோஸ்போரீடியா (Neosporidia). முதிர்ந்த ட்ரோபோசோயிட்டில் பல நியூக்ளிகள் உள்ளன. ஸ்போர் கூடுகள் சிக்கலானவையாக இருக்கும்.

வரிசை 1 : **மிக்சோஸ்போரீடியா** (Myxosporidia) ட்ரோசோசோயிட்டு அமீபா போன்றது. ஆனால், செல்லினுள் இருக்காது. உதாரணம் : நாசிமா (Nosema). பட்டுப் பூச்சிகளில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்வது.

வரிசை 2 : **சார்க்கோஸ்போரீடியா** (Sarcosporidia). நீண்டு தசைகளில் காணப்படுவன. உதாரணம் : சார்க்கோசிஸ்டிஸ் (Sarcocystis).

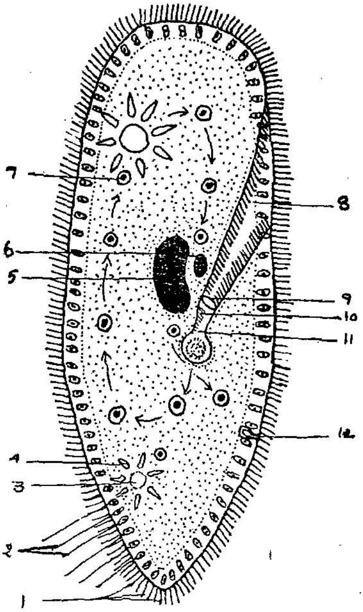
சிலியோஃபோரா (Ciliophora)

இத் தொகுதியைச் சேர்ந்த உயிரிகள் தங்களுடைய வாழ்க்கையின் இளம் பருவத்திலோ அல்லது வாழ்நாள் முழுவதிலுமோ சிலியங்கள் (cilia) என்னும் மயிரிழை போன்ற நீட்சிகளைப் பெற்றிருக்கும். மிகச் சில இனங்களைத் தவிர மற்ற எல்லாவற்றிலும் இருவித நியூக்ளியஸ்கள் காணப்படும். ஒன்று பெரு நியூக்ளியஸ், மற்றது சிறு நியூக்ளியஸ். முன்னது, உயிரியின் வளர்சிதை மாற்ற வேலையைக் கவனித்துக்கொள்ளுகிறது. பின்னது, உயிரியின் இனப் பெருக்கச் செயலைச் செய்து வருகிறது. இவைகள் குறுக்கு இரு சமப் பிளவு முறைப்படியும் (transverse binary fission), இணைவு முறைப்படியும் (conjugation) இனப் பெருக்கம் நடத்திவரும்.

இதற்கு உதாரணமாக, பாரமீசியத்தை (Paramoecium) எடுத்துக் கொள்வோம். இது சாதாரணமாகக் குளங் குட்டைகளிலும், தேங்கிக் கிடக்கும் நீரிலும் காணப்படும் ஒரு-செல் நுண் உயிரி. இதன் நீளம் சுமார் 3 மி. மீ. இது உருவத்தில் செருப்பை ஒத்திருப்பதால் இதை செருப்பு உயிரி (Slipper animal cule) என்றும் கூறுவதுண்டு.

உருவ அமைப்பு (படம் 20): பாரமீசியத்திற்கு ஒரு நிலையான வடிவம் உண்டு. இது ஓர் கூர் உருளை அல்லது சுருட்டு வடிவமானது. இதன் ஒரு முனை மற்றொரு முனையைவிட வட்டமாகவும், ஒரு பக்கம் மற்றப் பக்கத்தைவிடத் தட்டையாகவும் இருக்கும். நகரும்பொழுது

வட்டமான பக்கமே எப்பொழுதும் முன்னேக்கி இருப்பதால், இதை முன்பக்கம் என்றும், கூர்மையான பக்கத்தைப் பின்பக்கம் என்றும் கூறுகிறோம். தட்டையான பக்கத்தைக் கீழ்ப்பக்கம் என்கிறோம். இதன் கீழ்ப்பக்கத்தில், முன்பகுதியிலிருந்து வலப் பக்கம் சாய்வாக ஒரு பள்ளம் உடலின் மத்திய பாகம் வரையில் சென்று ஒரு துவாரத்தில் முடிகிறது. இப் பள்ளத்தை வாய்ப் பள்ளம் (Oral groove) என்றும், துவாரத்தை வாய் (Cytosome) என்றும் கூறலாம். வாயிலிருந்து புனல்போன்ற குழாய் உள்நோக்கிச் சென்று அகப்பிளாசத்தில் முடிகிறது. இதுவே உணவுக் குழல் (Cytopharynx) ஆகும். பாரமீசியத்தின் உடலைச் சுற்றிலும் பல சிலியங்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. இவைகள் எல்லாம் புரோட்டோபிளாசத்தின் நீட்சிகளே (படம் 20).



படம். ௨௦.

பாரமீசியம் : உருவமைப்பு

1. சிலியங்கள்
2. ட்ரைக்கோஸிஸ்டு
3. சுருங்கும் செல் உள்வெளி
4. ஆரக் கால்வாய் செல் உள்வெளி
5. பெரு நியூக்ளியஸ்
6. சிறு நியூக்ளியஸ்
7. உணவு-செல்-உள்வெளி
8. பெரிஸ்டோமியப் பள்ளம்
9. வாய்
10. தொடரலைச் சவ்வு
11. உணவுக் குழல்
12. மலத் துளை

பாரமீசியத்தின் புரோட்டோபிளாசத்தில் அமீபாவைப்போலவே இரு பிரிவுகளைக் காணலாம். வெளிப் பிரிவுக்குப் புறணி அல்லது கார்ட்டக்ஸ் (Cortex) என்றும், உள்பாகத்திற்கு அகணி அல்லது மெடுல்லா (Medulla) என்றும் பெயர். கார்ட்டக்ஸை சுற்றி ஒரு மெல்லிய உறுதியான படலம் இருக்கிறது. இதில் பல துளைகள் உள்ளன. இத் துளைகளின் வழியாக கார்ட்டக்ஸிலிருந்து கிளம்பும் புரோட்டோபிளாச நீட்சிகளான சிலியங்கள் (cilia) வெளிவருகின்றன. இச் சிலியங்கள் உடலைச் சுற்றிலும் காணப்படும். இவைகளே இடப் பெயர்ச்சிக்குக் காரணமான உறுப்புகளாகும். மேலும், கார்ட்டக்ஸில் கதிர் வடிவமான பல பைபோன்ற உறுப்புகள் புதைக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இவைகளுக்கு டிரைக்கோஸிஸ்டுகள் (Trichocysts) என்று பெயர். இவற்றில் ஒருவித மான திரவம் இருக்கிறது. இத் திரவம் வெளியே பீச்சப்பட்டவுடன் இறுகி, நீண்ட இழையாக மாறுகிறது. இத்தகைய உறுப்பைப் பாரமீசியம், தன்னை எதிரியிடமிருந்து காப்பாற்றிக்கொள்ளவும், உணவைப்

பிடிப்பதற்கும், நிலையான ஓர் இடத்தில் நிற்க நங்கூரம்போல் உதவுவதற்கும் உபயோகித்துக்கொள்ளுகின்றது.

மெடுல்லாவின் மத்தியில் இரண்டு நியூக்ளியஸ்கள் இருக்கின்றன. இவற்றில் ஒன்று பெரியது, மற்றது சிறியது. மேலும், இதில் பல உணவு-செல்-உள்வெளிகள் இருக்கின்றன. கார்ட்டக்ஸும் மெடுல்லாவும் சேருமிடத்தில் இரண்டு நிலையான சுருங்கும் செல்-உள்வெளிகள் உள்ளன. இவைகள் வாய்க் குழிக்கு எதிர்ப்பக்கத்தின் நுனிக்கு அருகில் ஒன்றும், பின் நுனிக்கு அருகில் ஒன்றுமாக அமையப்பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொன்றைச் சுற்றிலும் 6 முதல் 8 வரையில் ஆரம் போன்ற கால்வாய்-செல்-உள்வெளிகள் உள்ளன. இவ்விதமாகப் பல துறைகளிலும் அமீபாவைவிடப் பாரமீசியம் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளது.

இடப் பெயர்ச்சி : பாரமீசியம், சிலியங்களின் உதவியால் வேகமாக நீந்திச் செல்லும். படகைத் தள்ளத் துடுப்பு எவ்வாறு உதவுகிறதோ அவ்வாறு இதற்குச் சிலியங்கள் உதவுகின்றன. எல்லாச் சிலியங்களும் ஒரே மாதிரியாக முன்னிருந்து பின், பலமாக நகர்வதால், தண்ணீர் பின் தள்ளப்படுகிறது; பாரமீசியம் முன்னேக்கிச் செல்லுகிறது. பிறகு, சிலியங்கள் தளர்ந்து, வளைந்து, மெல்ல முன்னேக்கிச் சென்று, உடன் வேகமாகப் பின்னேக்கி நகர்கின்றன. இவ்விதம் செய்வதால் பாரமீசியம் முன்னுக்கு உந்தித் தள்ளப்படுகிறது. மேலும், சிலியங்கள் நேராகப் பின்னேக்கி நகராமல் சாய்வாக நகருகின்றன. இதனுல், இது தன்னுடைய நீள் அச்சில் சுழன்றுகொண்டே முன் செல்லுகிறது. சிலியங்களைத் திசைமாற்றி அடிப்பதனுல் இது தனக்குவேண்டிய திசையில் திரும்பிச் செல்லுகிறது.

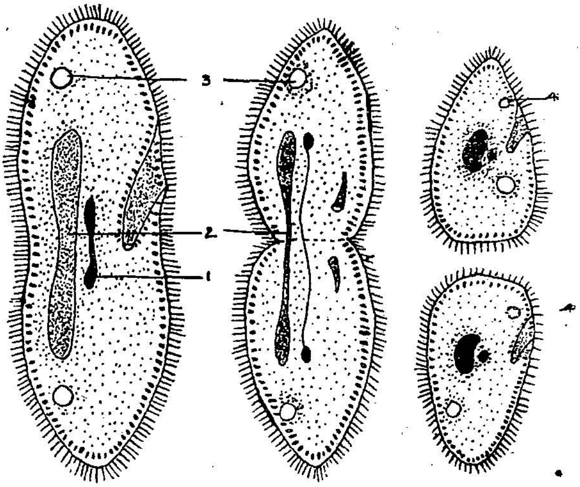
உணவு உட்கொள்ளுதல் : நீரிலுள்ள மற்றப் புரோட்டோசோவாக்கள், டையாடம்ஸ் (Diatoms), பாக்டீரியா, மற்றும் அழுகிப்போன பொருள்கள் முதலியன இதனுடைய ஆகாரமாகும். இவ்வகையான உணவுப் பொருள் இதனுடைய வாய்ப் பள்ளத்திலுள்ள சிலியங்களின் அசைவினுல் தள்ளப்பட்டு, வாய்த் துவாரத்தையடைந்து, பின்னர் ஆகாரக் குழல் வழியாக மெடுல்லாவை அடைகிறது. இங்கு இது நீரால் சூழப்பட்டு உணவு-செல்-உள்வெளியாக மாறி அகப்பிளாசத்தினுள் செல்லுகிறது. இங்கு அகப்பிளாசத்தின் சுழற்சியால் சுழல்கிறது. இந்தச் சுழற்சிக்கு ஸைக்ளோஸிஸ் (Cyclosis) என்று பெயர். உணவு-செல்-வெளிகள் எல்லாம் ஒரு குறிப்பிட்ட பாதையிலேயே அகப்பிளாசத்தினுள் சுழன்று வருகின்றன. அப்பொழுது அதில் ஜீரண நீர் சுரக்கப்பட்டு, ஆகாரம் ஜீரணிக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு அகப்பிளாசத்தினுல் கிரகிக்கப்படுகிறது. எஞ்சிய பொருள் பாரமீசியத்தின் உடலிலுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட துவாரத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இத்துவாரத்திற்கு மலத்துளை (cytopyge) என்று பெயர்.

சுவாசித்தலும் கழிவு நீக்கமும் : பாரமீசியத்திற்குத் தனி சுவாச உறுப்புகள் இல்லை. அமீபாவில் நடைபெறும் சுவாசித்தல் முறைப் படியே இதிலும் நடைபெறுகின்றது.

இதன் உடலிலுள்ள வளர் சிதை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களையும் அதிகப்படியான நீரையும் வெளிப்படுத்த, சுருங்கும்-செல்-உள்வெளிகள் இயக்குகின்றன. சுருங்கும்-செல்-உள்வெளிகள் ஒவ்வொன்றும் மாறி மாறிச் சுருங்கி விரிகின்றன. ஆரம்போன்ற கால்வாய்-செல்-உள்வெளிகள் மெடுல்லாவிலிருந்து அதிகப்படியான நீரையும் கழிவுப் பொருள்களையும் சேகரித்துச் சுருங்கும்-செல்-உள் வெளிக்கு அனுப்புகின்றன. சுருங்கும்-செல்-உள்வெளி நீரால் நிறைந்த வுடன் சுருங்கி நீரை வெளியேற்றுகிறது.

இனப் பெருக்கம் : இனப் பெருக்கம் இரண்டுவித முறைகளில் நடைபெறுகிறது. ஒன்று குறுக்கு-இரு சமப் பிரிவு முறை. மற்றொன்று இணைவு (Conjugation) முறை.

குறுக்கு-இரு சமப் பிரிவு முறை *(படம் 21)* **:** பெரிய நியூக்ளியஸும் சிறிய நியூக்ளியஸும் நீண்டு இரு சம பாகமாகப் பிரிகின்றன.

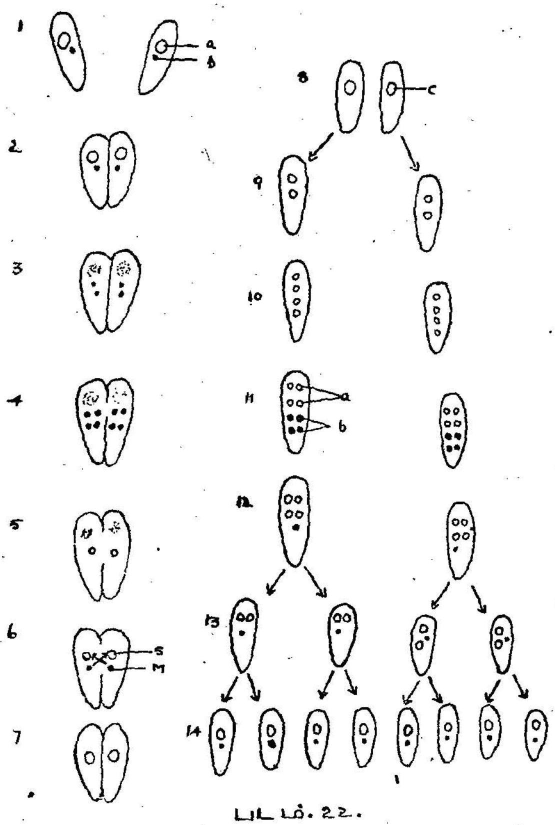


படம் - உ௧.

பாரமீசியம் : இனப் பெருக்க இரு சமப் பிளவு முறை : 1. சிறு நியூக்ளியஸ், 2. பெரு நியூக்ளியஸ், 3. சுருங்கும் செல் உள்வெளி, 4. சேய் பாரமீசியங்களின் சுருங்கும் செல் உள்வெளி.

இதில், முன்னது சாதாரண முறைப்படியும் பின்னது மிட்டோசிஸ் முறைப்படியும் பிரிகின்றன. இதே சமயத்தில் வாயானது பாரமீசியத் தின் மத்திய பகுதிக்கு வந்து, அதுவும் இரண்டாகப் பிரிகின்றது. இத

னுடன் சைட்டோபிளாசத்தின் குறுக்கே பிளவு ஏற்பட்டு, இப் பிளவு அதிகரிப்பதன்மூலம் இரு பாரமீசியங்கள் ஏற்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பாரமீசியத்திற்கும் ஒரு சுருங்கும்-செல்-உள்வெளி பிரிந்து செல்லுகிறது. புதிதாக மற்றொரு செல்-உள்வெளி தோன்றுகின்றது. இவ்விதம் இரு தனி உயிரிகள் தோன்றி இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. உணவுப் பொருள் அதிகமாகக் கிடைக்கும் சமயங்களில் இத்தகைய இனப் பெருக்கம் அடிக்கடி நடைபெறுகிறது. அதாவது, ஒரு நாளைக்கு இரண்டு அல்லது மூன்று முறை நடைபெறலாம்.



படம். 22.

பாரமீசியம் : இனப் பெருக்கம் இணைவு முறை: a. பெரு நியூக்ளியஸ், b. சிறு நியூக்ளியஸ், M. இடம் மாறும் புரோநியூக்ளியஸ், S. நிலையான புரோநியூக்ளியஸ், C. இணைவு நியூக்ளியஸ்.

இணைவு இனப் பெருக்க முறை : பாரமீசியத்தில் ஆண், பெண் என்ற பால்கள் இல்லை. இருந்தும் இதில் பால்-இனப் பெருக்க முறையின் தொடக்கத்தைக் காண்கிறோம். இரண்டு பாரமீசியங்கள் தங்களுடைய வாய்ப் பள்ளங்கள் ஒன்றோடொன்று பொருந்தும் முறையில்

ஒன்றன் அருகில் ஒன்று வந்து கூடும். இவற்றிற்கு இணைவிகள் (Conjugants) என்று பெயர் (படம் 22). இவற்றின் உணவுக் குழல்கள் மறைந்து இரு புரோட்டோபிளாசங்களும் இணைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் இருக்கும் சிறிய நியூக்ளியஸ் இரண்டாகப் பிரிந்து, பின் நான்காகப் பிரிகின்றது. இந்த நான்கில், மூன்று நியூக்ளியஸ்கள் உருக்குலைந்து புரோட்டோபிளாசத்துடன் கலந்துவிடுகின்றன. மீதி இருக்கும் ஒரு நியூக்ளியஸ் பெரியதும் சிறியதுமாக இரண்டாகப் பிரிகின்றது. இதில் பெரிய நியூக்ளியஸுக்கு நிலையான புரோநியூக்ளியஸ் (Stationary pronucleus) என்றும், சிறியதற்கு இடம் மாறும் புரோநியூக்ளியஸ் (Migratory pronucleus) என்றும் பெயர். ஓர் இணைவியிலிருக்கும் இடம் மாறும் புரோநியூக்ளியஸ் மற்றொரு இணைவியை அடைந்து, அங்கிருக்கும் நிலையான புரோநியூக்ளியஸுடன் இணைந்து, இணைவி நியூக்ளியஸாக மாறுகிறது (Conjugation nucleus). இந் நிகழ்ச்சி பரஸ்பரம் பரிமாறிக்கொள்ளப்படுகிறது. இம் மாறுதல்கள் நடைபெறும்பொழுது இணைவிகளிலிருக்கும் பெரிய நியூக்ளியஸ்கள் சிதைவுண்டு புரோட்டோபிளாசத்துடன் கலந்துவிடுகின்றன (படம் 22).

இதன் பின்னர், இரு இணைவிகளும் பிரிந்துவிடுகின்றன. இதனுள் இருக்கும் இணைவு நியூக்ளியஸ் இரண்டாகிறது. இதுவே திரும்பவும் நான்காகி, பின்னர் எட்டாகவும் ஆகிறது. இவ்வெட்டு நியூக்ளியஸ்களில் நான்கு பருமனாகி, தங்கள் சந்ததிகளின் பெரிய நியூக்ளியஸாக மாறுகின்றன. மீதி இருக்கும் நான்கில் மூன்று அழிந்துவிடுகின்றன. எஞ்சியுள்ள ஒரு நியூக்ளியஸ், மிட்டோஸிஸ் முறைப்படி இரண்டாகிறது. இச் சமயத்தில் பாரமீசியமும் இரண்டாகப் பிரிகின்றது. இவ்விதம் இரண்டாகும்பொழுது ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஒரு சிறிய நியூக்ளியஸும் இரண்டு பெரிய நியூக்ளியஸுகளும் செல்லுகின்றன. இவ்விதம் ஏற்பட்ட உயிரியின் சிறிய நியூக்ளியஸ் மறுபடியும் மிட்டோஸிஸ் முறைப்படி பிரிகின்றது. இப் பிரிவு ஏற்படும்பொழுது உயிரியும் இரண்டாகப் பிரிகின்றது. ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு பெரிய நியூக்ளியஸும் ஒரு சிறிய நியூக்ளியஸும் செல்லுகின்றன. இவ்விதமாக ஒவ்வொரு இணைவியும் நான்கு உயிரிகளாகப் பிரிகின்றன. இவை வளர்ந்து பெரிதாகி முன்போலவே வாழ்க்கை நடத்துகின்றன.

பாரமீசியம் இப்படிப் பலமுறை இனப் பெருக்கம் செய்துகொண்டே இருப்பதால், இதன் உருவம் சிறுத்துவிடுகிறது. மேலும், இது தன் வீரியத்தை இழந்து, உடற்செய்கையில் குறைவு காண்கிறது. இவ்வினப் பெருக்கம் தொடர்ந்து நடைபெற்றால், இனமே நசித்துப் போகக்கூடுமாகையால், இதைத் தடுக்க இந்த இணைவு முறை மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இணைவு முறையில் நியூக்ளியஸ் சத்து பரஸ்பரம் கொடுத்து வாங்கப்படுவதால், இழந்த வீரியத்தைப் பாரமீசியம் பெறுகிறது. இதுவே இணைவு முறையின் குறிக்கோளாகும்.

எண்டோமிக்ஸிஸ் (Endomyxis): பல தடவைகள் இரு சமப் பிரிவு முறைப்படி இனப்பெருக்கம் செய்த பாரமீசியம், தான் இழந்த வீரியத்தைத் திருப்பிப்பெற இணைவு முறையைக் கையாளாமல், எண்டோமிக்ஸிஸ் என்னும் முறையைச் சில சமயங்களில் கடைப்பிடிக்கிறது. இம்முறையில் பாரமீசியத்தின் பெரிய நியூக்ளியஸ் சிதைந்து, புரோட்டோபிளாசத்துடன் கலந்துவிடுகிறது. சிறிய நியூக்ளியஸ் பலதுண்டுகளாகப் பிரிகிறது. இத் துண்டுகளிலிருந்து மாற்றி அமைக்கப்பட்ட ஒரு பெரிய நியூக்ளியஸும் ஒரு சிறிய நியூக்ளியஸும் உருவாகின்றன. இம் மாற்றத்திற்குப் பிறகு பாரமீசியம் தன் வேலைகளை ஒழுங்காகச் செய்ய முடிகிறது.

வகை : சிலியோஃபோரா (Ciliophora)

இவ் வகையைச் சேர்ந்த அநேக உயிரிகளின் உடலைச் சுற்றிலுமுள்ள சிலியங்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் இருக்கும். சில உயிரிகளில் இளம் பிராயத்தில்தான் உடலைச் சுற்றிச் சிலியங்கள் காணப்படும். முதிர்ந்த நிலையில் இவை மறைந்து, டெண்டகிள்கள் என்ற உறுப்புகள் தோன்றும். இதையே அடிப்படையாகக்கொண்டு இதை இரு உள்வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

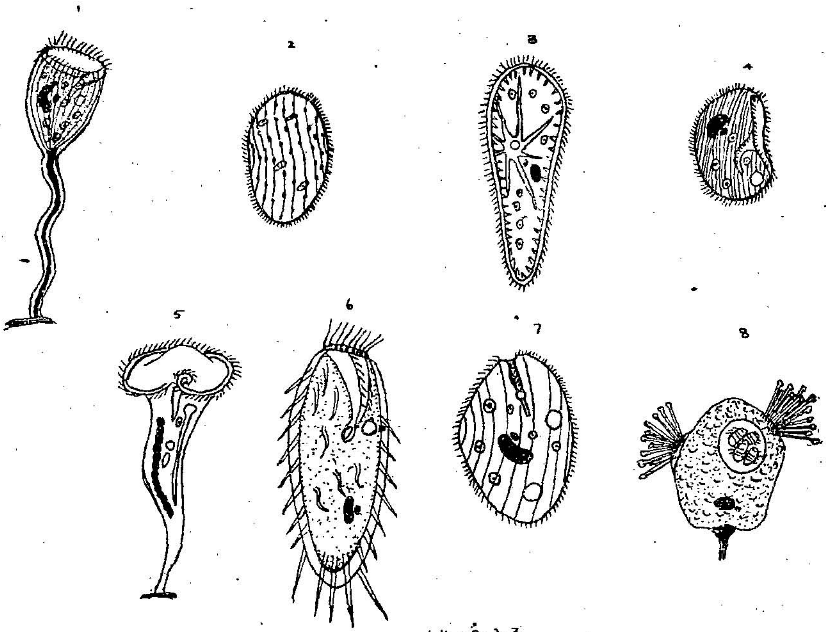
உள்வகை I. சிலியேட்டா (Ciliata). வாழ்நாள் முழுவதும் சிலியங்களுடையவை. சிலியங்களின் அமைப்பைப் பொறுத்து இதை நான்கு வரிசைகளாகப் பிரித்துள்ளனர்.

வரிசை 1: **ஹாலோடிரைக்கா** (Holotricha). ஒரே அளவான சிறிய சிலியங்கள் நீள்வரிசையில் அமைந்துள்ளன. உடலில் சைட்டோசோம், சைட்டோஃபாரிங்க்ஸ், நெளியும் படலம் முதலியன உண்டு. உதாரணங்கள் : ஒப்பலினா (Opalina) (படம் 23), பாரமீசியம் (Paramoecium) முதலியன.

வரிசை 2 : **ஹேட்டிரோடிரைக்கா** (Heterotricha). பெரிஸ்டோமைச் (Peristome) சுற்றிலும் நீண்ட சிலியங்களும், உடலின் மற்றப் பாகங்களில் சிறிய சிலியங்களும் உடையன. ஸ்டென்டார் (Stentor) என்பது தனித்து வாழ்வது. நிக்டோத்தீரஸ் (Nyctotherus), பாலன்டிடீயம் (Balantidium) முதலியன ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்வன (படம் 23).

வரிசை 3 : **ஹைப்போடிரைக்கா** (Hypotricha). மேல் கீழ்ப் பக்கம் அழுத்தப்பட்டவை. சிலியங்கள் கீழ்ப்பக்கம் மட்டும்தான் அமைந்துள்ளன. சிலியங்களின் சேர்க்கையால் சிர்ரை (Cirri) என்ற உறுப்புகள் தோன்றி உயிரியின் இடப் பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. உதாரணம் : ஸ்டைலோநிக்கியா (Stylonychia) (படம் 23).

வரிசை 4 : பெரிடிரைக்கா (Peritricha) தனித்து வாழாமல் பிற பொருள்களின்மேல் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பவை. சிலியங்கள் வாய்ப்



படம் 23.

சிலியோஃபோரா : 1. வார்ட்டிசெல்லா, 2. ஓப்பலீனா, 3. பிராண்டோனியா, 4. நிக்டோத்தீரஸ், 5. ஸ்டென்டார், 6. ஸ்டைலோநிக்கியா, 7. பாலன்டிடியம், 8. அசினிட்டா.

பக்கத்தைச் சுற்றிமட்டும்தான் இருக்கும். மற்ற இடங்களில் இருக்காது. உதாரணங்கள் : வார்ட்டிசெல்லா (Vorticella) (படம் 23). எபிஸ்டைலிஸ் (Epistylis), சூதாம்னியம் (Zoothamnium) முதலியன.

உள்வகை II. சக்டோரியா (Suctoria) வாழ்க்கையின் இளம் பருவத்தில் சிலியங்களைப் பெற்று, முதிர்ந்த பருவத்தில் டென்டகிள்களை மட்டும் உடையவை. உதாரணங்கள் : அசினிட்டா (Acenita), எஃபிலோட்டா (Ephelota) (படம் 23). டெண்ட்ரோசோம் (Dendrosome) முதலியன.

பகுதி III

பல செல்களையுடைய பிராணிகள்

மெட்டசோவா (Metazoa)

இதுவரை கவனித்து வந்த பிராணிகள் யாவும் சிறிய உருவத்தையுடைய ஒரு-செல் (Protozoa) பிராணிகளைச் சேர்ந்தவை [ஸ்போரோசோவா நீங்க]. இவ் வுயிரிகளின் சிறிய அளவு, அவைகளின் எளிய செல்லில்லாத் தன்மைக்கு ஒத்ததாகவுள்ளன என்று கூறலாம். இவற்றினுடலைச் சுற்றியுள்ள, உருவத்தைத் தரக்கூடிய மெல்லிய படலம் திடதிரவப் பொருள்கள் ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியதாக இருப்பதால், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்குமேல் பருத்து, பலத்தையும் உறுதியையும் தரக்கூடிய உறுப்புகள் தோன்றுவதற்கு இடையூறாக உள்ளது. பலம் பெறுதல்மட்டும் முக்கிய காரணமன்று. உயிரியின் பல தொழில்களும், அதன் புரோட்டோபிளாசத்திற்கும் உயிரியைச் சுற்றியிருக்கும் திரவத்திற்கும், பொருள்கள் பரிமாறிக்கொள்ளப் படுதலைச் சார்ந்திருக்கிறது. உயிரிகள் திறமையாக இச் செயல்களைச் செய்தல் அவற்றின் பரப்புப் பரிமாண விகிதத்தைப் பொறுத்திருக்கிறது. பிராணி பெரியதாக இருந்தால், வெளியுலகுடன் தொடர்பு கொள்ளும் அதனுடல் பரப்புக் குறைகிறது. உயிரியினுடல் பெரிதாகும்பொழுது அதன் மேற்பரப்பு இருபடி (Square) அளவிலதிகரிக்கிறது. ஆனால், அதனுடைய பரிமாணம் மூன்றுபடி (Cube) அளவில் அதிகரிக்கிறது. இருப்பினும், பெரிய பரப்புப் பரிமாண விகிதத்தால் உடம்பு பெரிதான பிராணிகளை ஆராயும்போது அவற்றினுடல் பல-செல்களாலானது என்பது புலனாகும். பொதுப்படையாக நோக்குங்கால், ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு-செல் பிராணிகளினுடலமைப்பை ஒத்திருப்பதைக் காணலாம். ஏனெனில், அவை ஒவ்வொன்றும் உடலின் முக்கியச் செயல்கள் யாவையும் செய்யக்கூடிய தன்மையுடையனவாக உள்ளன. இருப்பினும், ஒவ்வொன்றும் தனித்தன்மை பெற்று ஒன்றற்கொன்று மாறுபட்டுள்ளன. பெரிய பிராணிகளின் அத்தகைய கூட்டுப் பண்பு, அவைகளின் பெரிய உருவத்தையும் சிக்கலான அமைப்பையும் தோற்றுவிக்கப் பல வாய்ப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. தனித்தனிச்

பண்புகள் கொண்ட பல-செல்களாலான உருவமைப்பைப் பெற்றிருப்பதே, வகைபாட்டில் ஒரு-செல் பிராணிகளினின்றும் பல-செல் பிராணிகளைப் பிரிக்கக் காரணமாக அமைந்துள்ளது.

பல-செல் உயிரிகளை அவைகளின் பெரிய உருவத்தை மட்டும் அடிப்படையாகக்கொண்டு பிரித்துணர்வதில்லை. ஆனால், அவற்றின் ஒவ்வொரு பாகமும் அடைந்திருக்கும் மாறுபாடுகளையும் தனிப் பண்புகளையும் கொண்டே உணர்கிறோம். இதையேதான், உடலியல் மாறுபாடுகள் என்கிறோம். இது உடலின் பெரிய பாகங்களை மட்டுமன்றித் தனிப்பட்ட செல்களையும் பாதிக்கின்றது. உடலியல் மாறுபாடுகளே முடிவு எனக் கருதமுடியாது. பெரிய உருவமேற்பட்டதனால் அதன் மேல் பௌதிக காரணிகளின் தாக்குதலினால் உடலில் ஏற்பட்ட மாறுபாடுகளெனக் கொள்ளல்வேண்டும். உடலினளவு பெரிதாவது, அது அடையும் உடலியல் சிக்கலைப் பொறுத்திருக்கிறது. உயிரி பெரிதாக பெரிதாக அதனமைப்பும் சிக்கலாகிறது. உடலியல் அமைப்பின் வேறுபாட்டிற்குத் தக்கபடி உடற்செயல் வேலைப் பாகுபாடும் அமைகிறது. அதாவது, உடலின் ஒரு குறிப்பிட்ட பாகம் உயிரியின் ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையை மட்டும் செய்கிறது. அதைத் தவிர, அப் பாகம் வேறு வேலையைச் செய்வதில்லை. அதனால், அப் பாகம் தன் இளகலை (Plasticity) இழந்துவிடுகிறது. இவ்விதம், அத் தன்மையை இழந்தாலும் அது தன் பணியில் வல்லமையடைகிறது. மாறுபாடடைதலும் தனித் தன்மையடைதலும் பல-செல் உயிரிகளுக்கு மட்டும் சொந்தமானதன்று. ஏனெனில், இத் தன்மைகள் ஒரு-செல் உயிரிகளிலும் காணப்படுகின்றன. ஒரே செல்லாலான சிலியோஃபோராவில் இத் தன்மைகளைக் காண்கிறோம். ஆனால், பல-செல் உயிரிகளில் தனித் தனிச் செல்கள் இத்தன்மைகளை யடைந்து அவைகளின் சேர்க்கையினால் தனித்தனி உறுப்புகள் தோன்றியுள்ளன. மேலும், பல-செல் உயிரியின் உருவமும் அமைப்பும், இவற்றுடன் உறுப்புகளின் வளர்ச்சியும் தொடர்புகொண்டுள்ளன. பல-செல் உயிரிகளின் பல்வேறு உறுப்புகளையும் மண்டலங்களையும் ஆராயுங்கால் இது புலனாகும்.

பல-செல் உயிரிகளில் உணவு சம்பந்தமான அலுவல்களைக் கவனிப்பதற்காக உடலில் ஒரு தனிப் பாகம் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. இப் பாகம் ஒரு சிறு பையாகவும், உயர்ந்த உயிரிகளில் ஓர் உணவுப் பாதையாகவுமிருக்கும். எவ்விதமிருந்தபோதிலும், அது தன்னறையில் தன்னிடையே உணவுப் பொருள்களைக்கொண்டு, அதனுடன் ஜீரண நீரைக் கலந்து ஜீரணம் செய்யும். அவ்விதம் ஜீரணிக்கப்பட்ட பொருள் ஊடுருவி, மற்ற பாகங்களுக்குச் செல்லக்கூடியதாக ஆகிவிடுகிறது. பெரிய உயிரிகளுக்கு இத்தகைய ஜீரண மண்டலம் தேவைப்படுகிறது. ஏனெனில், அவைகளின் முக்கியப் பணிகளைச் சரிவரக் கவனிக்க அதிக உணவு தேவைப்படுகின்றது. அதைச் சேகரித்து வைத்துக்கொண்டு ஜீரணம் செய்து மற்ற பாகங்களுக்கு அனுப்பு

வதற்கு இத்தகைய மண்டலம் உதவுகிறது. மற்றும், உயர்ந்த பல-செல் உயிரிகளில் உடலின் பல உறுப்புகள் உணவுப் பாதையினின்றும் வெகு தொலைவில் தள்ளி அமைந்திருக்கின்றன. ஜீரணித்த உணவு இவ்வுறுப்புகளுக்கு ஊடுருவிச் செல்ல முடியாது. ஆகையால், இதை யெடுத்துச் செல்லத் தனியே ஒரு மண்டலம் அமைந்துள்ளது. உணவுப் பாதை பல கிளைகளைப் பெற்றுப் பல பாகங்களுக்கும் செல்லு கிறது. உதாரணம்: தட்டைப் புழுக்கள். இன்னும் சிலவற்றில் இரத்த மண்டலம் தோன்றி இவ்வேலையைச் செய்கிறது.

வெளியுலகுடன் தொடர்புகொண்டுள்ள உடலின் வெளிப்பரப்பு மட்டும் உணரும் பண்பைப் பெற்றுள்ளது. பெரிய உயிரிகளில் இது உள்ளுறுப்புகளிலிருந்தும் திசுக்களிலிருந்தும் தூரத்தில் அமைந் துள்ளது. இவ்வுள் திசுக்களிலில்தான் தூண்டும் உணர்ச்சிக் கேற்றபடி இயக்கு தசைகளும் (effector), சுரப்பிகளும் தோன்றி யுள்ளன. ஆகையால், உணர்வுறுப்புக்களுக்கு இவைகளுடன் தொடர்பு ஏற்படுத்தவேண்டிய அவசியமேற்பட்டுள்ளது.

ஒரு-செல் உயிரிகளில் இயக்கு பாகம் புரோட்டோபிளாசத்துடன் நேரிடையாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. மேலும், புரோட்டோ சோவாவின் சைட்டோபிளாசத்திற்கு உணர்ச்சியை வாங்கி இயக்கு பாகத்திற்கு அனுப்பும் தன்மை பொதுவாக அமைந்துள்ளது. ஆகையால், அவைகளுக்கு நரம்பு மண்டலம் தேவையில்லை. ஆனால், பல-செல் உயிரிகளில் உடல் பெரிதாகவுள்ளதால், உணர்ச்சிவாங்கி உறுப்புகள், இயக்கி உறுப்புகளிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் அமைந் துள்ளன. ஆகையால், உணர்ச்சியை யெடுத்துச் செல்வதற்கும் இணைப்பதற்குமான ஒரு நரம்பு மண்டலம் தோன்றியுள்ளது. இந் நரம்பு மண்டலம் நரம்புச் செல்களாலானது. சைட்டோபிளாசத்தினு லான நீட்சிகளைக் கொண்ட பல கிளைகளைப் பெற்றிருத்தலே இச் செல் லின் தனிப் பண்பு. இக் கிளைகளுக்கு நரம்பு நார்கள் என்று பெயர். நரம்பு-உணர்ச்சி மண்டலத்தின் ஒரு பகுதியே நரம்பு மண்டலமெனக் கருதப்படுகிறது. இம் மண்டலம் தாழ்ந்த நிலையில் உடற்பரப்பிலுள்ள பல உணர்ச்சிவாங்கிச் செல்களும், அதிலிருந்து கிளம்பும் நரம்புகள் அருகிலுள்ள இயக்கிகளுடன் தொடர்பு பெற்றிருத்தலும், இந்த மண்டலத்தின் ஆரம்ப நிலை அமைப்பு. இத்தகைய எளிய அமைப்பு எந்த உயிரியிலும் காணப்படவில்லை. அதாவது, வாங்கிக்கும் இயக்கிக்கும் நேரிடையான தொடர்பு எந்த உயிரியிலும் காணப்பட வில்லை. உணர்ச்சித் தூண்டுதல், பல நரம்புச் செல்களாலான சங்கிலி யின்மூலம் இயக்கியுறுப்புகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. மேலும், ஒரு நரம்புச் செல்லின் புரோட்டோபிளாசம் மற்றொரு நரம்புச் செல்லின் புரோட்டோபிளாசத்துடன் நேரிடைத் தொடர்பு கொள்ளவில்லை. ஒரு நரம்புச் செல்லின் நரம்பு மற்றொரு நரம்புச் செல்லின் நரம்புடன் சேருமிடத்தில், இரண்டும் பல கிளைகளாகப்

பிரிந்துள்ளன. இங்குச் சிறு இடைவெளி உள்ளது. இதற்குக் கூடல்வாய் (Synapse) என்று பெயர். இவ்விடத்தில் நரம்புப் பொருளற்ற ஒரு பொருளமைந்துள்ளது. உணர்ச்சி வாங்கிக்கும், இயக்கியுறுப்பு களுக்குமிடையில் குறைந்தது இரண்டு நரம்புச் செல்களிருக்கும். வாங்கிச் செல் அதன் பெயருக்கேற்பத் தூண்டுதலைப் பெறுகிறது. அதாவது, அச் செல்லினருகிலுள்ள சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படும் மாறுதல் இவ் வுறுப்பைத் தூண்டிவிடுகிறது. இச் செல்லில், அத் தூண்டுதல் நரம்பு உணர்ச்சித் தூண்டுதலாக மாறுகிறது. இவ் வுணர்ச்சி, உள் செல் நரம்பின் (afferent nerve) வழியாகச் சென்று, கூடல்வாயின் வழியாக அடுத்திருக்கும் நரம்புச் செல் நாருக்குச் செல்லுகிறது. இந் நரம்புச் செல்லுக்கு இடை நரம்புச் செல் (Intermediary) அல்லது சேர்க்கை நரம்புச் செல் (Association) என்று பெயர். இச் செல்லி லிருந்து கிளம்பி மற்றொரு நரம்பின் வழியாகச் சென்று அடுத்த கூடல்வாயின் வழியாக மற்றொரு நரம்புச் செல்லின் நாருக்குச் செல்லு கிறது. இதிலிருந்து வெளிச் செல் நரம்பின் (effector nerve) வழி யாகச் சென்று இயக்கியில் (effector) முடியும். இயக்கியில் தேவை யான இயக்கம் உண்டாகும். இத்தகைய நரம்புச் சங்கிலிக்கு எளிய மறுவினை வில் (Simple reflex arc) என்று பெயர்.

தாழ்ந்த பல-செல் உயிரிகளின் இத்தகைய எளிய மறுவினை வில் குறுக்கும் நெடுக்குமாக இணைக்கப்பெற்றிருக்கின்றது. உணர்ச்சி வாங்கிச் செல்கள் அவ்வளவாகத் தனித் தன்மையடையவில்லை. இத் தகைய வாங்கிச் செல்கள் உடற்பரப்பில் இங்குமங்குமாகப் பரவிக் கிடக்கின்றன. இடை நரம்புச் செல்களுக்கும் இயக்கி நரம்புச் செல் களுக்கும் பல கிளைகளுள்ளன. இக் கிளைகள் யாவும் அநேகமாக ஒரே நீளமுடையனவாகவிருக்கும். இந் நரம்பு நார்கள் பலவிதமாக இணைக் கப்பட்டு ஒரு நரம்பு வலை (Nerve net) ஏற்பட்டுள்ளது. இந் நரம்பு வலை உடலின் வெளி அடுக்கில் அமைந்துள்ளது.

உயர்ந்த பல-செல் உயிரிகளின் நரம்புச் செல்களிலுள்ள நரம்பு நார்கள் எல்லாப் பக்கத்திலும் ஒரே மாதிரியாக வளர்ந்திருக்கவில்லை; ஒன்று அல்லது இரண்டு நார்கள் மட்டும் மிகவும் நீளமாகவிருக்கும். மேலும், நரம்பு நார்கள் உறையினுல் மூடப்பட்டிருக்கும் நீண்ட நரம்புகளாக அமைந்துள்ளன. இடை நரம்புச் செல்களில், செல் உடல் (Cell body) சில இடங்களில் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு மத்திய நரம்பு மண்டலம் (Central nervous system) உருவாகிறது. இதை வாங்கி களுடனும் இயக்கிகளுடனும் இணைக்கும் நரம்புகளுக்கு வெளி நரம்பு மண்டலம் என்று பெயர். இத்தகைய அமைப்பினுல் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் மறுவினை வில்லின் சேர்க்கையும் தொடர்பும் ஏற்படு கிறது. நரம்பு நார்கள் நீண்டிருப்பதால் மறுவினை வில் ஏற்படும் கூடல்வாய்கள் குறைக்கப்படுகின்றன. ஆகையினுல், ஒரு குறிப்பிட்ட வாங்கியினுல் ஏற்பட்ட உணர்ச்சி ஒரு குறிப்பிட்ட பாதையிலேயே

செல்லுகிறது. நரம்பு வலை யமைப்பில் பல திசைகளிலும் செல்வது போல் இதில் செல்வதில்லை. மேலும், குறிப்பிட்ட மறுவினையைத் தோற்றுவிக்கிறது. எவ்வளவு மெல்லிய வுணர்ச்சியா யிருப்பினும் நரம்புகளின்மூலம் செல்லும் உணர்ச்சி யுறுப்புகளிலேற்படும் உணர்ச்சி, நரம்பின் வழியாகத் தொடர்ந்து செல்லும்; விட்டுவிட்டுச் செல்வது கிடையாது. உணர்ச்சி யேற்பட்டால் அது நேராகச் செல்லும் அல்லது செல்லாமலிருக்கும். தொடர்ந்தாற்போல் உணர்ச்சி உறுப்புகளைத் தூண்டுவதால் நரம்பு தளர்ச்சியடையும்.

அநேக தாழ்ந்த பல-செல் உயிரிகள் நீரில் வாழ்கின்றன. அவற்றின் உடற்பரப்பின் மூலம் காற்று மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன. நீரிலுள்ள பிராணவாயு உடலின் உட்சுவரின் வழியாக ஊடுருவி உட்செல்லுகிறது; அதேபோல், கரியமில வாயு உடற்சுவரின் வழியாக ஊடுருவி வெளிச் செல்லுகிறது. ஆனால், சில, பல-செல் உயிரிகளின் உடலைச் சுற்றிக் கெட்டியான கூடுகள் ஏற்பட்டிருப்பதால் இத்தகைய சுவாசமுறை கையாளப்படுவதில்லை. ஆகையால், அவைகளின் உடலில் பலவகைப்பட்ட சுவாச உறுப்புகள் தனியே தோன்றியுள்ளன. தரையில் வாழும் பல-செல் உயிரிகளுக்குக் காற்றுக் குழாய்கள் தோன்றியுள்ளன.

இதேபோல், உடலின் வளர்சிதை மாற்றத்தினலேற்படும் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்ற நெப்ரீடியா, சிறு நீரகம் போன்ற பலவித உறுப்புகள் தோன்றியுள்ளன.

இவ்விதமாக உடலிலுள்ள பல செல்களும் பலவிதங்களில் தனித் தன்மை பெற்று, தனியுறுப்பு மண்டலங்கள் தோன்றியுள்ளன. இன விருத்தி செய்வதற்காகச் சில செல்கள் ஒதுக்கப்பட்டு, அவை உயிரியின் இனப் பெருக்கத்தைக் கவனித்து வருகின்றன. இந்த இனப் பெருக்கச் செல்கள் உடற் செல்களிலிருந்து தனித்துத் திகழ்கின்றன.

பல-செல் உயிரிகளில் காணப்படும் மாறுபாடுகளும் தனித்தன்மைகளும் பலதரப்பட்டனவாகவுள்ளன. இவைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பல-செல் உயிரிகளை இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: இருபடை (Diploblastic) உயிரிகள், முப்படை (Triploblastic) உயிரிகள். சிலண்ட்ரேட்டா அல்லது குழலுடலிகள் இருபடை உயிரிகள் பிரிவைச் சேர்ந்தது. மற்றவை முப்படை உயிரிகள் பிரிவைச் சேர்ந்தவை.

ஃபைலம் : பேராசோவா (Parazoa)

போரிஃபெரா (Porifera)

இதில் பல-செல்களுடைய ஸ்பாஞ்சுகள் அடங்கும். இவைகள் நீரில் தனித்து வாழ்வன. உடலில் ஒரு பெரிய குழியுண்டு. காலருடன் கூடிய செல்கள் இருக்கின்றன. இவைகளில் இழைகள் உண்டு (Flagella). உடலில் பல துவாரங்கள் இருக்கும். அவைகளில் ஒன்று பெரிதாகவும், அதன்மூலம் நீர் வெளி வந்துகொண்டும் இருக்கும். நீரோட்டக் குழாய் மண்டலம் (Canal systems) அழகாக அமைந்துள்ளது. உடற்பகுதி சட்டகத்தினுல் தாங்கப் பெற்றிருக்கும். இவைகளை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

வகை 1 : கால்கேரியா (Calcarea). இதில் அடங்கும் ஸ்பாஞ்சுகளில் சுண்ணும்புச் சத்தினுலான (Calcareous) ஸ்பிக்யூல்கள் (Spicules) உண்டு. உதாரணம் : சைகான் (Sycon), கிரான்டியா (Grantia).

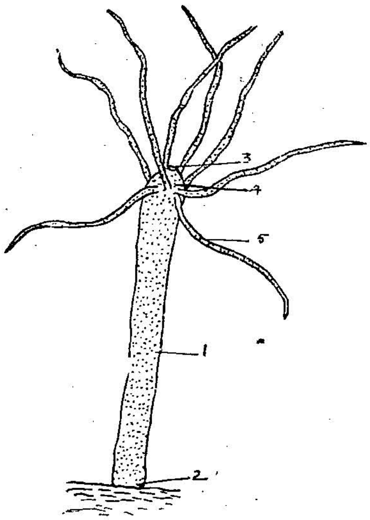
வகை 2 : ஹெக்சாக்டினெல்லிடா (Hexactinellida). இவைகளிலுள்ள ஸ்பிக்யூல்கள் கண்ணுடித் தூள்களினுலான (Siliceous) ஆறு கதிர்களுடன் இருக்கும். ஆழ்கடலில் வாழும் யூப்லெக்டெல்லா (Euplectella) அல்லது வீனஸ் பூக்கூடை (Venus flower basket), ஹைலோனிமா (Haylonema) அல்லது கண்ணுடிக் கயிறு ஸ்பாஞ்சு போன்றவை.

வகை 3 : டெமொஸ்பாஞ்சியா (Demospongiae) சட்டகங்கள் கண்ணுடிச் சத்தினுல் அமையப் பெற்றிருந்தாலும் ஆறு கதிர்களற்று இருக்கும். சிலவற்றில் ஸ்பிக்யூல்கள் இரா. இதில் அடங்கும் ஸ்பாஞ்சுகளாவன : ஸ்பாஞ்சில்லா (Spongilla), யூஸ்பாஞ்சியா (Euspongia), பிளாக்கிஞ (Plakina).

தொகுதி : சிலெண்ட்ரேட்டா-குழியுடலிகள் (Phylum : Coelenterata)

இத் தொகுதியைச் சேர்ந்த உயிரிகள் ஆரச் சமச்சீர் உள்ள பல செல்களால் ஆனவை. இவை ஒரே உடற்குழி உடையவை. இக் குழிக்கு வயிற்றறை அல்லது ஜீரணக்குழி என்று பெயர். இவ்வறைக்கு ஒரு பக்கம் மட்டும் துவாரம் உண்டு. இதை வாய் என்று கூறுகிறோம். இவற்றின் உடற்சுவர் இரண்டு அடுக்குகளால் ஆனவை. வெளிப்பக்கமுள்ள அடுக்கிற்குப் புறப்படை (Ectoderm) என்றும், உள்பக்கமுள்ள அடுக்கிற்கு அகப்படை (Endoderm) என்றும் பெயர். இவ்விரண்டு படைகளுக்கும் நடுவில், மெல்லிய ஜெல்லி போன்ற பொருள் உள்ளது.

இதற்கு மீசோக்ளியா (Mesogloea) என்று பெயர். புறப்படை, உயிரிக்கு உருவத்தைக் கொடுப்பது மட்டுமல்லாமல், பாதுகாப்பாகவும் இருக்கிறது. அகப்படை ஜீரண நீரைச் சுரப்பதற்கும் ஜீரணிக்கப் பட்ட உணவை உட்கிரகிக்கவும் உதவுகிறது. இவ்வாறு, புறப்படையும் அகப்படையும் மட்டும் உள்ள உயிரிகளுக்கு ஈரடுக்குப் (Diploblastic) பிராணிகள் என்று பெயர். இவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் இரு வித தனி உயிரிகள் உண்டு. அவற்றில் ஒன்று பாலிப் (Polyp), மற்றொன்று மெடுஸா (Medusa). பாலிப், ஒரே இடத்தில் ஊன்றி நிற்கும் நிலையான வாழ்க்கையை உடையது. மெடுஸா அங்கும் இங்கும் நீந்திச் செல்லக்கூடிய, இயங்கும் வாழ்க்கையை உடையது. இப் பிராணிகளில் சில தனி உயிரிகளாகவும், மற்றவை பல உயிரிகள் ஒன்று சேர்ந்துள்ள காலனி உயிரிகளாகவும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் அநேகமாகக் கடலில் வாழ்வன. சில, ஆழ்கடலிலும், சில கடற்கரை ஓரங்களிலும் வாழ்க்கை நடத்துகின்றன.



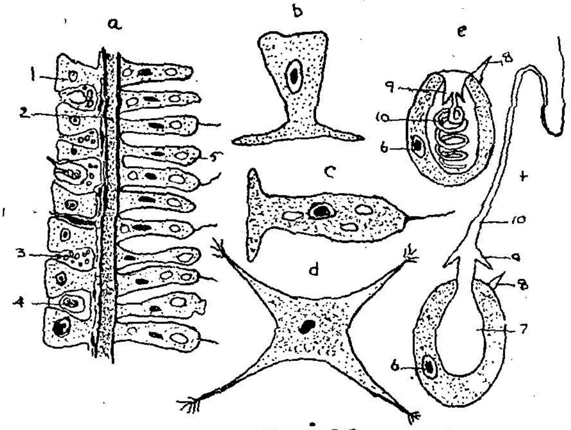
படம் 24.
ஹைட்ரா :
1. உடல்
2. தட்டை முனை
3. வாய்
4. ஹைப்போஸ்டோம்
5. டென்டகிள்கள்

இத் தொகுதி மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன: 1. ஹைட்ரோசோவா (Hydrozoa), 2. ஸ்கைஃபோசோவா (Scyphozoa), 3. ஆன்தோசோவா (Anthozoa).

ஹைட்ரோசோவா : உதாரணம் ஹைட்ரா (Hydra). இது தாவரங்கள் அதிகமாக இருக்கும் சுத்தமான தண்ணீரில் வாழும் ஒரு நுண்ணுயிரி. தண்ணீரிலுள்ள செடி, கொடி அல்லது கல் போன்ற மற்றப் பொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொண்டு நிலையான வாழ்க்கை நடத்தும். இதன் உருவம் கூடான உருளையைப் போன்றது (படம் 24). இதன் ஒரு முனை தட்டையாகவும் மற்றொரு முனை கூராகவும் இருக்கும். மற்றப் பொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொள்வதற்குத் தட்டையான முனை உபயோகப்படுகிறது. கூர்மையான நுனிப் பாகத்தைச் சுற்றி விரல் போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன. இவைகளை டென்டகிள்கள் (Tentacles) என்கிறோம். இவைகளின் மத்தியில் வாய் இருப்பதால் இம் முனையை வாய்முனை என்றும் கூறலாம். இதன் உடல் சுருங்கி நீளக்கூடிய தன்மையுடையது.

உள் அமைப்பும் செல் அமைப்பியலும் : இதன் உடல், கூடான உருளை போன்ற அமைப்புடையது. ஒரு பக்கம் தட்டையாகவும் மற்றப் பக்கம் கூராகவும் இருக்கும். கூர் முனையின் நுனியில் வாய் அமைந்துள்ளது. இந்தக் கூரான பாகத்திற்கு ஹைபோஸ்டோம் (Hypostome) என்று பெயர் (படம் 24). இதைச் சுற்றி ஒரு வட்ட வரிசையில் டென்டகிள்கள் அமைந்துள்ளன. வாய், வயிற்றறையுடன் தொடர்பு பெற்றிருக்கிறது. வயிற்றறை, கூடான டென்டகிள்களி லும் வியாபித்திருக்கிறது. வயிற்றறை அல்லது உடற்குழியைச் சுற்றி யிருக்கும் உடற் சுவர், புறப்படை, அகப்படை என்ற இரண்டு அடுக்கு களாலானது. இவ்விரண்டு படைகளுக்கும் இடையில் இருப்பது மீசோக்ளியா.

புறப்படை : இது பலவகைப்பட்ட செல்களாலானது. இதில் அதிகமாகக் காணப்படும் முக்கியமான செல்களுக்குத் தசை எபிதீலியல்

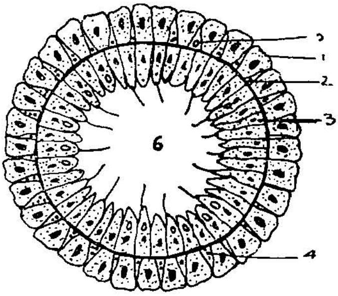


படம். 25.

ஹைட்ராவின் செல் அமைப்பியல் : a. உடற்சுவரின் குறுக்கு வெட்டுப் படம், 1. புறப்படை, 2. மீசோக்ளியா, 3. இடையீட்டுச் செல், 4. கொட்டும் செல், 5. அகப்படை, b. ஒரு புறப்படை செல், c. ஒரு அகப்படை செல், 1. நியூக்ளியஸ், d. ஒரு நரம்பு செல், e. உள்ளிழுக்கப்பட்ட இழையுடன்கூடிய ஒரு கொட்டும் செல் பை, f. ஒரு கொட்டும் செல் பை : இழை வெளி நீட்டப்பட்டுள்ளது, 6. நியூக்ளியஸ், 7. கொட்டும் செல் பையின் பெட்டகம், 8. கொட் டும் செல் இழை, 9. முள், 10. இழை.

செல்கள் (Musculo epithelial cells) என்று பெயர். இவை சிறு தூண் போன்ற உருவமுடையவை. இச் செல்லின் வெளி முனை அகன்றும் உள் முனை குறுகியும் இருக்கும். இவ் உள் முனை மிகச் சிறியதாய், சுருங்கக் கூடிய இரண்டு தசைகளாக நீண்டுள்ளன. இத் தசைகள், செல்லுக்கு நேர்கோணமாகவும் உயிரியின் நீள் அச்சுக்கு இணையாகவும் அமைந் திருக்கின்றன. இத் தசைகள் சுருங்கும்பொழுது உயிரியின் உடல்

சுருங்கும். இவை நீளும்பொழுது உயிரியின் உடல் நீளும். இத் தசைகளின் உதவியால்தான் ஹைட்ரா தன் உடலை நீட்டவும் குறுக்கவும், தனக்குத் தேவையான திசையில் வளைக்கவும் முடிகிறது. இச் செல்களுக்கு நடுவிலுள்ள இடத்தில் இடையீட்டுச் செல்கள் (Interstital cells) அல்லது உருவாக்கும் செல்கள் (Formative cells) உள்ளன. இவை புறப்படையில் உள்ள எத்தகைய செல்களாக வேண்டுமானாலும் மாறக்கூடிய தன்மை வாய்ந்தவை. தேவைக்கு வேண்டிய உருவத்தைப் பெறுவதால், இதற்கு உருவாக்கும் செல் என்ற பெயர் ஏற்பட்டுள்ளது. சில உருவாக்கும் செல்கள், கொட்டும் செல்களாக (Cridoblasts) மாறுகின்றன. ஒரு கொட்டும் செல்லின் உருவம் வால் பேரிக்காயைப் போன்றிருக்கும். இதன் குறுகிய பாகம் வெளிப்பரப்பை யொட்டியுள்ளது. இதனின்றும் கொட்டும் செல் இழை (cridocil) வெளியே நீரினுள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இக் கொட்டும் செல்லினுள் ஒரு கொட்டும் செல் பை (nematocyst) உள்ளது (படம் 25 e & f). இப் பையின் வெளி முனை உள்நோக்கி மடிந்து, கூடான இழை போல் நீண்டு, சுருளாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விழையின் தொடக்க இடத்தில் சில முட்கள் இருக்கின்றன. இவ் விழை சுருளுக்கும் கொட்டும் செல் பையின் சுவருக்கும் இடையிலுள்ள பகுதியில் நச்சுத் திரவம் உள்ளது. கொட்டும் செல் பைச் சுவர் சுருங்கும் தன்மையுடையது. கொட்டும் செல் இழை ஓர் உணர்ச்சியுறுப்பு. இவ்விழை எந்தப் பொருளையாவது தொட நேரிட்டால், உடனே கொட்டும் செல் பை சுருங்கி, அதனுள்ளிருக்கும் நச்சுத் திரவம் இழைச்சுருளை வெளியே தள்ளுகிறது. அச் சுருளினடியில் இருக்கும் முட்கள் வெளிப் பொருளின் மேல் கொட்டுவதால் நச்சுத் திரவம் அப் பொருளினுள் செலுத்தப்படுகிறது. உயிருள்ள பொருளாக இருந்தால் அவை இறந்து விடுகின்றன. சில கொட்டும் செல்களில் முட்கள் இருப்பதில்லை. இவற்றின் இழைச் சுருள் பிற உயிரியைச் சுற்றிக்கொள்ள உதவுகிறது. இவ்விதம் ஹைட்ரா தன்னை எதிரியிடமிருந்து காப்பாற்றிக் கொள்வதற்கும், தனக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளைப் பிடிப்பதற்கும் கொட்டும் செல்களை உபயோகப்படுத்துகிறது. இக் கொட்டும் செல்கள் உடலின் அடிப்பாகத்தைத் தவிர மற்ற எல்லாப் பாகங்களிலும் அமைந்திருக்கின்றன. டென்டகிள்களில் இவை மிக அதிகமாக உள்ளன.

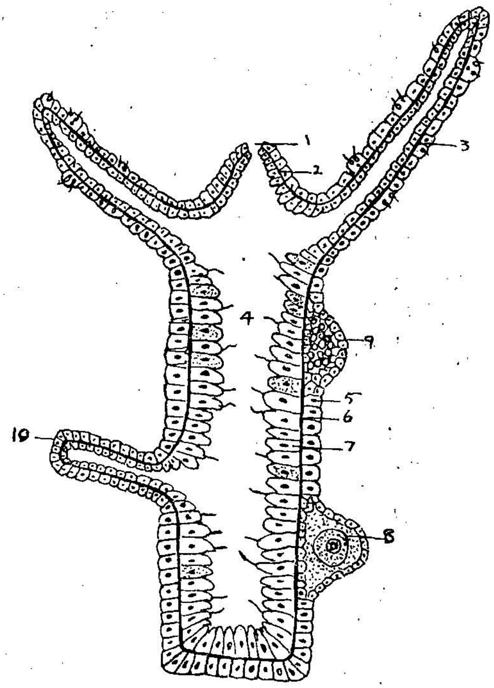


படம் 26.

ஹைட்ராவின் குறுக்கு வெட்டுப் படம்: 1. புறப்படை, 2. மீசோக்ளியா, 3. அகப்படை, 4. இடையீட்டுச் செல், 5. கொட்டும் செல், 6. வயிற்றுக் குழி.

புறப்படையில் இருக்கும் மற்ெறாரு வகைச் செல்லுக்கு நரம்புச் செல் (Nerve cell) என்று பெயர் (படம் 25-ல் d). ஹைட்ராவுக்கு மூளையும் நரம்புத் தண்டும் கிடையாது. இந்த நரம்புச் செல்லுக்குப் பல பக்கங்கள் உள்ளன. இதன் முனைகள் நீண்டு நூல்போல் காணப் படுகின்றன. ஒரு செல்லின் நீண்ட பாகம் மற்றொரு செல்லின் நீண்ட பாகத்துடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. இவ்விதமாக நரம்புச் செல்கள் வலைப் பின்னலைப் போல் அமைந்துள்ளன. இதனால், உயிரியின் உடலில் ஓரிடத்தில் ஏற்படும் உணர்ச்சி மற்றப் பகுதிகளுக்கு உடனே பரவுகிறது. உணர்ச்சியின் தன்மைக்கு ஏற்றவாறு உயிரி இயங்குகிறது.

இவைகள் மட்டுமல்லாமல் ஹைட்ராவின் அடிப்பாகத்திலுள்ள புறப்படையில் பல சுரப்பிச் செல்கள் (Glandular cells) உள்ளன.



படம் 27.

ஹைட்ராவின் நீள வெட்டுப் படம் : 1. வாய், 2. மேனுபிரியம், 3. டென்டகிள், 4. வயிற்றறை, 5. புறப்படை, 6. மீசோக்ளியா, 7. அகப்படை, 8. அண்டச் சுரப்பி, 9. விந்து சுரப்பி, 10. முளை.

இங்குச் சுரக்கப்படும் நீரின் உதவியால் ஹைட்ரா மற்றப் பொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொள்ளுகிறது.

அகப்படை : புறப்படையின் செல்களைவிட அகப்படையிலுள்ள செல்கள் பெரிதாகவும் நீண்டும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பெரிய செல்-உள்-வெளிகள் உள்ளன. இச் செல்கள் உடற்குழியைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ளன (படம் 26 & 27). இவற்றின் **சுதந்திர முனை** போலிக் கால்களை உண்டுபண்ணக்கூடிய தன்மை உடையது. சிலவற்றில் இழை போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன. ஹைப்போஸ்டோம் (Hypostome) பக்கத்திலுள்ள செல்கள் மற்றப் பகுதியில் உள்ளதைவிட அளவில் சிறியவை. முன்பு கூறப்பட்ட தன்மைகள் இவைகளுக்கு அமைந்திருக்கவில்லை. ஜீரண நீரைச் சுரப்பதே இவற்றின் வேலை. அகப்படை செல்களின் வெளி முனை, அதாவது, மீசோக்ளியாவை அடுத்துள்ள முனை சுருங்கக்கூடிய இரு தசைகளாகி நீண்டுள்ளது. இத் தசைகள் உயிரியின் நீர் அச்சுக்குக் குறுக்காக உள்ளன.

இடப் பெயர்ச்சி : ஹைட்ரா நகர்வதற்கு இரு முறைகளைக் கையாளுகிறது. ஒன்று கம்பளிப் புழுவின் நகர்தலை ஒத்த முறை. மற்றொன்று குட்டிக்கரணம் போடுதல்.

முதல் முறை : இது தன் உடலை ஒரு பக்கமாக வளைத்து டென்டகிள்களை அடிப்பக்கம் கொண்டு வருகிறது. இவ்விதம் கொண்டுவரப்பட்ட டென்டகிள்கள் தரையில் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. பின்னர், அடிப்பாகம் தரையிலிருந்து விடுவிக்கப்பட்டு டென்டகிள்கள் பக்கமாக இழுக்கப்பட்டுத் தரையில் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. பிறகு, டென்டகிள்கள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. மறுபடியும் முன் போலவே உடலசைவு ஏற்படுகிறது. இவ்விதமாக இடம்விட்டு இடம் நகருகின்றது.

இரண்டாம் முறை : இது தன் உடலை ஒரு பக்கமாக வளைத்து டென்டகிள்களை அடிப்பாகத்திற்குக் கொண்டுவருகிறது. இவ்விதம் கொண்டு வரப்பட்ட டென்டகிள்கள் தரையில் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. பின்னர், அடிப்பாகம் விடுவிக்கப்பட்டு மேலே எழுகிறது. இந்நிலையில் ஹைட்ரா தலைகீழாக நிற்கும். அதாவது, டென்டகிள்களை தரையில் ஊன்றிக்கொண்டும் அடிப்பாகத்தை மேலே நீட்டிக்கொண்டும் இருக்கும். பின்னர், அடிப்பாகம் மறுபக்கம் வளைந்து, கீழ்நோக்கிச் சென்று தரையில் விழுந்து ஒட்டிக்கொண்டுவிடும். உடனே டென்டகிள்கள் விடுவிக்கப்பட்டு, உடல் நேராகி, மேல்நோக்கிச் சென்றுவிடும். இவ்விதம் தன்னுடைய பழைய நிலையை இது அடைகிறது. சில சமயங்களில் இவ்விதமாகவும் இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகின்றது.

உணவு உட்கொள்ளுதல் : நீரில் உள்ள மற்றச் சிறிய உயிரிகளை இது உணவாக உட்கொள்ளுகிறது. இது தான் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் இடத்திலிருந்தவாறே தன் டென்டகிள்களை மட்டும் அசைத்தபடி இருக்கும். நீரில் வாழும் சிறிய உயிரிகள் இதன்மேல் படும்பொழுது தன் கொட்டும் செல்லின் உதவியால் அவைகளைக் கொன்றுவிடுகிறது.

டென்டகிள்களின் உதவியால் அவ்வுணவு வாய்த் துவாரத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது; இங்கு வயிற்றறையிலிருந்து வெளிப்படும் ஒரு பிசின் போன்ற திரவத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளுகிறது. பிறகு, வாயின் வழியாக வயிற்றறையை அடைகிறது. இங்குச் சுரக்கப்படும் ஜீரண நீரினுல் இப் பொருள் ஜீரணிக்கப்படுகிறது. இந்த உணவுப் பொருள் அக அடுக்கியிலிருக்கும் செல்களிலுள்ள இழையின் சலனத்தினுல் வயிற்றறையில் சுழன்றுகொண்டே இருக்கிறது. அக அடுக்கிலிருக்கும் சில செல்கள் போலிக் கால்களின் உதவியால் உணவுப் பொருளைத் தன்னுள் எடுத்துக்கொள்ளுகின்றன. அமீபாவைப் போலவே, இங்கு ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள் மற்ற செல்களுக்கு ஊடுருவிச் செல்லுகின்றது. ஜீரணிக்கப்படாது மிஞ்சிய பொருள் வாயின் வழியாகவே வெளித்தள்ளப்படுகிறது.

சுவாசித்தலும் கழிவு நீக்கமும் : எல்லாச் செல்களைச் சுற்றிலும் நீர் சூழ்ந்துகொண்டிருப்பதால், நீரில் உள்ள பிராணவாயுவை உட்கொள்ளவும் கரியமில வாயுவை வெளிவிடவும் இதற்கு ஏதுவாக இருக்கிறது.

வளர்சிதை மாற்றங்களினுல் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களும் செல்லிலிருந்து ஊடுருவி வெளியேற்றப்படுகின்றன.

இனப் பெருக்கம் : ஹைட்ரா இரு முறைகளில் இன உற்பத்தி செய்கிறது. 1. பாலிலி இனப் பெருக்கம். 2. பால் இனப் பெருக்கம்.

பாலிலி இனப் பெருக்கம் : இதன் உடற்சுவரில் ஓரிடத்தில் ஒரு பிதுக்கம் ஏற்பட்டு, அது பெரிதாகி, ஒரு கிளையைப்போல் தோற்றமளிக்கிறது. இதனுள் இருக்கும் குழி உடற்குழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இக் கிளை போன்ற பகுதியின் நுனியில், நடுவில் வாயும் அதைச் சுற்றிலும் டென்டகிள்களும் தோன்றுகின்றன. இவ்விதமாகப் பாலிலி முறைப்படி, ஒரு சிறிய ஹைட்ரா தோன்றுகின்றது. இது ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் அடிப்பாகத்தில் ஒரு சுருக்கம் ஏற்பட்டு, அது அதிகரித்துக்கொண்டே சென்று, இறுதியில் சிறிய ஹைட்ரா தாயிடமிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் பிரிந்து செல்லும் சிறிய ஹைட்ரா தனது தனி வாழ்க்கையைத் தொடங்குகின்றது. இத்தகைய இனப் பெருக்கத்திற்கு முளை விடுதல் (budding) என்று கூறுகிறோம்.

பால் இனப் பெருக்கம் : ஹைட்ரா ஓர் இருபாலி. ஆண் இன உறுப்புகளும் பெண் இன உறுப்புகளும் ஒரே பிராணியின் உடலில் உள்ளன. இருந்தபோதிலும் இவை வெவ்வேறு காலங்களில் முதிர்கின்றன. ஆகையால், ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஒரு பால் இன உறுப்பு மட்டும் தோன்றி, வளர்ந்து, முதிர்ந்து இனச் செல்களை வெளிப்படுத்தும். இது முடிந்த பின்னர், மற்றப் பால் இனச் செல்

தோன்றும். இதனுல், சொந்தக் கருத்தரித்தல் தடுக்கப்படுகிறது. ஆண் இன உறுப்பான விந்துச் சுரப்பி (testes) ஹைட்ராவின் உடலின் மையத்துக்கு மேலுள்ள பாகத்திலும், பெண் இன உறுப்பான அண்டச் சுரப்பி (ovary) கீழ் உள்ள பாகத்திலும் தோன்றுகிறது (படம் 27).

விந்துச் சுரப்பி புற அடுக்கிலுள்ள இடையீட்டுச் செல்களிலிருந்து தோன்றும். இச் செல்கள் பலமுறை பிரிந்து, ஒன்று சேர்ந்து, பருமனுக, தசை எபித்தீலியல் செல்களுக்கு மத்தியில் இருக்கும். இவ்விதம் ஏற்பட்ட செல்களுக்கு ஆண் தாய் இனச் செல்கள் (Sperm mother cells) என்று பெயர். இந்தத் தாய் இனச் செல்கள் ஒவ்வொன்றும் இருமுறை பிரிந்து நான்கு விந்துகளாகின்றன. ஒவ்வொரு விந்துவுக்கும் ஒரு சிறு தலையும் வாலும் உண்டு. விந்துகள் முதிர்ச்சியடைந்த பின்னர், விந்துச் சுரப்பியில் பிளவு ஏற்பட்டு இவைகள் நீரில் விடப்படுகின்றன. நீரில் இவை அங்கு மிங்குமாக நீந்திக்கொண்டிருக்கும். அண்டச் சுரப்பியும் விந்துச் சுரப்பி போலவே தோன்றி வளர்கிறது. இதிலுள்ள இடை ஈட்டுச் செல்களெல்லாம் வளர்ந்து அண்டங்களாவதில்லை. ஒரே ஒரு செல் மட்டும் பெரிதாகி, பக்கத்திலுள்ள மற்ற செல்களைப் போலிக் கால்களின் உதவியால் விழுங்கி வளர்கிறது. இறுதியில் அண்டச் சுரப்பியில், நிறையச் சேர்த்துவைக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள்களும் ஒரே ஓர் அண்டமும்தான் இருக்கும். இந் நிலையில் புற அடுக்கில் பிளவு ஏற்பட்டு, அண்டம் வெளியில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

கருவுறுதல் (Fertilisation) : ஹைட்ராவின் புற அடுக்கில் பிளவு ஏற்பட்டு வெளியில் பிதுங்கிக்கொண்டிருக்கும் அண்டத்தை அடையும் வரையில், விந்துகள் தண்ணீரில் நீந்திக்கொண்டிருக்கும். விந்து அண்டத்தை அடைந்து, அதனுள் செல்ல, இரண்டினுடைய நியூக்ளியஸ்களும் கலக்கின்றன. இம் முறையைக் கருவுறுதல் என்கிறேம். விந்துவும் அண்டமும் கலந்த பின்னர் உண்டாகும் செல்லுக்குக் கருமுட்டை (zygote) என்று பெயர்.

வளர்ச்சி : கருமுட்டை ஹைட்ராவின் உடலிலிருக்கும்பொழுதே வளர ஆரம்பித்துவிடுகிறது. கருமுட்டை ஒன்று இரண்டாகவும், இரண்டு நான்காகவும், நான்கு எட்டாகவும், இதே முறையில் பிளவுபட்டுப் பல செல்களானபோதிலும், இவை ஒன்றேடொன்று ஒட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. இம் முறைப்படி ஏற்பட்ட செல்கள் ஒரு காலியான கோளம் போன்ற வடிவத்தை அடைகின்றன. இந் நிலைக்கு பிளாஸ்டுலா (Blastula) என்று பெயர். இதனுள்ளிருக்கும் காலியான இடத்திற்கு பிளாஸ்டோசீல் (Blastocoel) என்று பெயர். மேலும் செல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துக்கொண்டே போவதால் உள்ளிருக்கும் காலி இடமும் நிறைந்துவிடுகிறது. இந் நிலையை காஸ்ட்ருலா (gastrula) என்கிறேம். கோளத்தைச் சுற்றியுள்ள செல்களுக்குப் புற

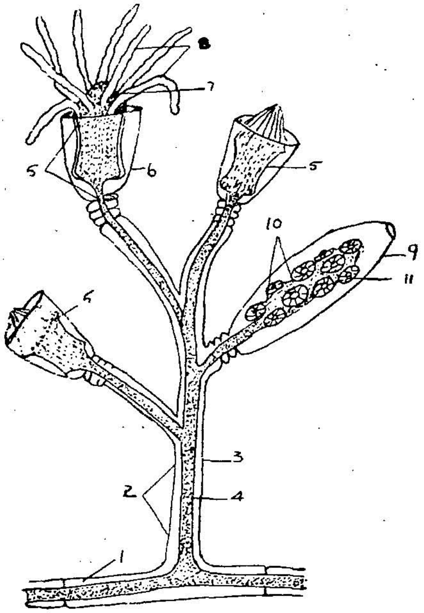
அடுக்கு என்றும், உள்ளுக்குள் நிறைந்துள்ள செல்களுக்கு அக அடுக்கு என்றும் பெயர். இந் நிலையில் இதைச் சுற்றிலும் ஒரு கூடு உருவாகி, ஹைட்ராவின் உடலிலிருந்து விடுபட்டு, நீரின் அடிமட்டத்தை அடைகிறது. சில காலம் இங்கேயே கிடக்கிறது. பிறகு, உள்ளிருக்கும் செல்களின் நடுவில் ஓர் இடைவெளி ஏற்பட்டு, அச் செல்கள் அவ்விடைவெளியைச் சுற்றி ஓர் அடுக்காக அமைந்து, உருவத்திலும் மாறுதலை உண்டாக்குகிறது. கோளமாக இருந்தது உரு மாறி, முட்டை வடிவத்தைப் பெற்றுக் கூட்டிலிருந்து வெளிவருகிறது. பின்னர், ஒரு முனை தரையில் ஊன்றி ஒட்டிக்கொள்கிறது. மறு முனையில், சுற்றிலும் டெண்டகிள்கள் தோன்றுகின்றன. இதன் நடுவில் வாய் ஏற்பட்டு நடுவிலுள்ள இடைவெளியுடன் தொடர்புகொள்கிறது. நடுவிலுள்ள இடைவெளி வயிற்றறையாகத் திகழ, புற அடுக்கிற்கும் அக அடுக்கிற்குமிடையில் மீசோக்ளியா உண்டாகிறது. இவ்விதமாகப் புதிய ஹைட்ரா உற்பத்தியாகித் தனி வாழ்க்கையைத் தொடங்குகிறது.

மறு உற்பத்தி (Regeneration) : ஹைட்ரா தான் இழந்த பாகத்தை மறுபடியும் உற்பத்தி செய்துகொள்ளக்கூடிய தன்மையைப் பெற்றிருக்கிறது. ஹைட்ராவை இரண்டு மூன்று துண்டுகளாக வெட்டிவிட்டாலுங்கூட, ஒவ்வொரு துண்டும் தன்னிடமில்லாத மற்றப் பாகங்களைத் தானே உற்பத்தி செய்துகொண்டு முழு ஹைட்ராவாக வளர்ச்சியடைந்துவிடும். ஹைட்ராவை மிகச் சிறிய சிறிய துண்டுகளாக வெட்டினாலும், அத் துண்டுகளில் புறப்படையும் அகப்படையும் ஒரு சிறு பாகமாக இருந்தாலே போதுமானது. அச் சிறிய துண்டு மறு உற்பத்தியின்மூலம் முழு ஹைட்ராவாக உருவெடுக்கும். இதுபோன்ற பிராணிகள் இத் தன்மையைப் பெற்றிருப்பது இவற்றிற்கு மிகுந்த அனுகூலத்தையே தருகின்றது.

ஒபீலியா (Obelia)

ஒபீலியா கடலில் வாழும் ஒருவகைப் பிராணி (படம் 28). இது கடலின் ஓரமாக இருக்கும் செடிகளிலும் பாறைகளிலும் ஒட்டிக்கொண்டு வாழும். இது பார்வைக்குப் பல கிளைகளையுடைய செடி போல் தோற்றமளிக்கும். இது பருமனில் நூலை ஒத்துள்ளது. பல உயிரிகள் ஒன்று சேர்ந்து காலனி வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. இக் காலனியில் உள்ள தனி உயிரிகளுக்கு சூவாய்டுகள் (zooids) என்று பெயர். இந்த சூவாய்டுகள் பொதுவான ஒரு தண்டில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. தரையோடு தரையாகச் செல்லும் தண்டின் பாகத்திற்கு ஹைட்ரோரைஸா (hydrorhiza) என்றும், இதிலிருந்து நேர் மேலாகச் செல்லும் கிளைகளுக்கு ஹைட்ரோகுலஸ்கள் (hydrocauli)

என்றும் பெயர். ஹைட்ரோகுலஸிலிருந்து பக்கவாட்டில் செல்லும் கிளைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு சூவாய்டைத் தாங்கி நிற்கின்றன. ஒபீலியா காலனியில் இருவகை சூவாய்டுகள் உள்ளன. ஆகையால், இதை இரு உருவக் காலனி (Dimorphic colony) என்றும் கூறுவர். இச் சூவாய்டுகளில் ஒருவகைக்கு ஹைட்ராவைப் போன்று டெண்டகிள்களும் வாய்த் துவாரமும் அமைந்துள்ளன. இதற்குப் பாலிப் (Polyp) அல்லது ஹைட்ரான்த் (hydranth) என்று பெயர். மற்றொரு வகை சூவாய்டுக்கு வாய்த் துவாரமும் டெண்டகிள்களும் இல்லை. இதை பிளாஸ்டோஸ்டைல் (Blastostyle) என்று அழைக்கிறோம். சில சமயங்களில் பிளாஸ்டோஸ்டைலின்மேல் பல கிண்ணங்கள் போன்ற உறுப்புகள் இருப்பதைக் காணலாம். இவைகளுக்கு மெடுஸா மொட்டுகள் (Medusa buds) என்று பெயர். இத்தகைய காலனியை மூவுருவக் காலனிகள் (Trimorphic colony) என்று கூறலாம்.

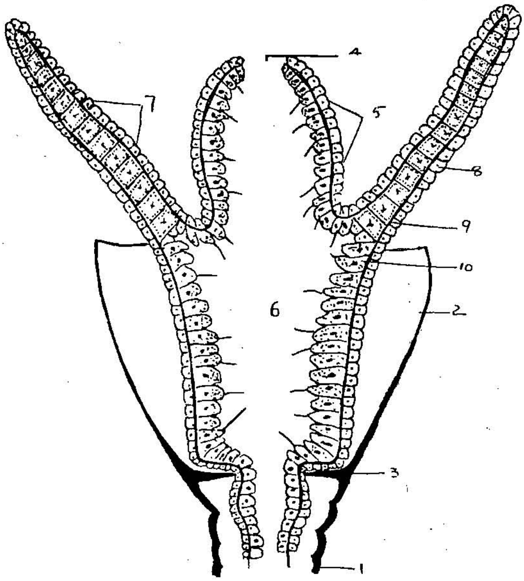


படம்- 2 8.

ஒபீலியா ஜெனிகுலேட்டா காலனியின் ஒரு பகுதி: 1. ஹைட்ரோரைஸ்ஸா, 2. ஹைட்ரோகுலஸ், 3. பெரிசார்க், 4. சீனோசார்க், 5. பாலிப், 6. ஹைட்ரோதீக்கா, 7. மேனுபிரியம், 8. டெண்டகிள்கள், 9. கோனோதீக்கா, 10 பிளாஸ்டோஸ்டைல், 11. மெடுஸா மொட்டு.

ஹைட்ரோரைஸா, ஹைட்ரோகுலஸ் இவை இரண்டிலும் இருபாகங்கள் உள்ளன. வெளிப்பக்கம் உள்ள பாகம் தடித்து கைட்டினால் (chitin) ஆன உறை போன்றுள்ளது. இதற்குப் பெரிசார்க் (Perisarc) என்று பெயர். உட்பாகம் மிருதுவான குழாய் போன்றது. இதற்குச் சீனோசார்க் (coenosarc) என்று பெயர். இதனுள் இருக்கும் குழாயைச் சீனோசார்க்கல் குழாய் என்கிறோம். இக் குழாயின் சுவர் புறப்படை, மீசோக்ளியா, அகப்படை முதலிய மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. புறப்படையினால் சுரக்கப்பட்ட திரவம் கெட்டியாகி பெரிசார்க் ஆகிறது. மேலும், ஆங்காங்கே இது புறப்படை செல்களால் புறப்படையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் வேலை ஒபீலியா காலனியைக் காப்பாற்றுவதே யாகும். இது பாலிப்பைச் சுற்றி விரிந்து ஓர் உறைபோன்றுள்ளது. இதற்கு ஹைட்ரோதீக்கா (hydrotheca) என்று பெயர். இதேபோல் பிளாஸ்டோஸ்டைலைச்

சுற்றியுள்ள உறைக்கு கோனேதீக்கா (gonotheca) என்று பெயர். செரிசார்க், பாலிப்பின் அடிப்பாகத்திற்கு வந்தவுடன் இதிலிருந்து ஒரு தட்டுப் போன்ற உறுப்பு உள்நோக்கிச் செல்லுகிறது. பாலிப் இத்



படம். 29.

ஒபீலியா ஜெனிகுலேட்டா : பாலிப்பின் நெடுக்கு வெட்டுப் படம் : 1. பெரிசார்க், 2. ஹைட்ராான்த், 3. ஷெல்ப், 4. வாய், 5. மேனு பிரியம், 6. வயிற்றறை, 7. டென்டகிள், 8. புறப்படை, 9. மீசோக் ளியா, 10. அகப்படை.

தட்டின்மேல் தங்குகிறது. இத் தட்டிற்குக் கீழே பெரிசார்க் பல வளை யங்களைப்போல உருப்பெற்றுள்ளது.

பாலிப்

இது உருளை வடிவமுடையது. இதன் அடிப்பக்கம் சீனோ சார்க்குடன் இணைக்கப்பட்டும், மேல் பக்கம் கூர் உருளைபோன்ற வடிவத்துடன் தனித்தும் காணப்படுகிறது. இதனுள் ஓர் அறை இருக்கிறது. இவ்வறை நுனிப் பக்கமுள்ள வாய்த் துவாரத்தின் வழி யாக வெளியுலகுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. கீழ்ப்பக்கம் சீனோ சார்க் குழாயுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. சீனோசார்க்கல் குழாயோ, காலனியின் எல்லாப் பாகங்களுடனும் தொடர்பு பெற் றிருக்கிறது (படம் 29).

இதன் உடற்சுவர் ஹைட்ராவின் உடற்சுவரை ஒத்த அமைப்பை உடையது. ஹைப்போஸ்டோமைச் சுற்றியிருக்கும் டென்டகிள்கள் திடமானவை, உட்குழி இல்லாதவை. உட்பக்கம் முற்றிலும் அகப் படையால் ஆனது. டென்டகிள்களிலும் ஹைப்போஸ்டோமிலும் அநேக கொட்டும் செல்கள் இருக்கின்றன. இவைகளின் உதவியால் பாலிப் தன்னுடைய உணவுப் பொருள்களைப் பிடித்து, உட்கொள்ளு கிறது. வயிற்றறையில் ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு சீனேசார்க் கால் வாய் வழியாகக் காலனியின் பல பாகங்களுக்கும் கொண்டு செல்லப் பட்டு ஆங்காங்கே உட்கிரகித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இவ்விதம் பாலிப் காலனிக்குத் தேவையான ஆகாரத்தைச் சேகரிக்கும் பணியைச் செய்துவருகிறது.

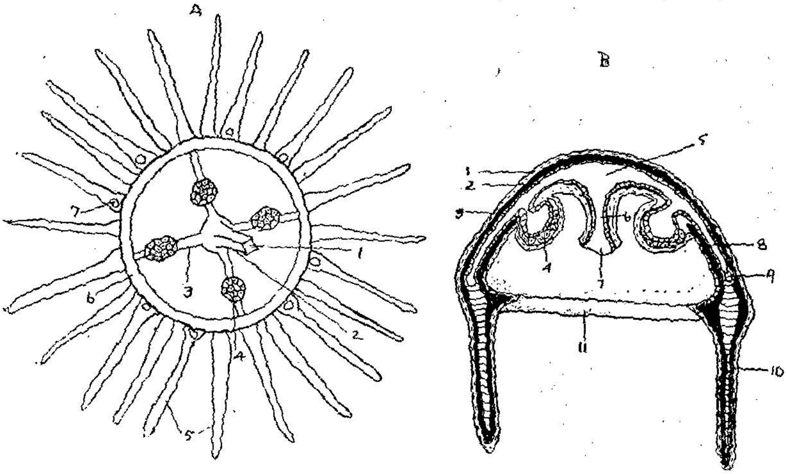
பிளாஸ்டோஸ்டைல்

இது ஒரு கதை போன்ற உருவமுடையது. இதற்கு வாய், டென்ட கிள்கள் முதலியன இல்லை. இதைச் சுற்றிலும் இருக்கும் உறைக்குக் கோனேதீக்கா என்பது பெயர். பாலிலி முறைப்படி இனப் பெருக்கம் செய்வதே இதன் வேலை. இதிலிருந்து அநேக மொட்டுகள் கிளம்பு கின்றன. இம் மொட்டுகள் தட்டையாகிப் பின்னர்க் கிண்ணம் அல்லது குடைபோன்ற உருவத்தை அடைகின்றன. இவற்றிற்கு மெடுசாக்கள் (Medusa) என்று பெயர். இவை முழு வளர்ச்சி அடைந்தவுடன் பிளாஸ்டோஸ்டைலிலிருந்து விடுபட்டு, கோனே தீக்காவின் நுனியிலிருக்கும் துவாரத்தின் வழியாக வெளியேறி, தனி வாழ்க்கை துவங்குகின்றன.

மெடுசா

இது நீரில் தனித்து வாழும் ஒரு சிறு குடைபோன்ற உருவமுடைய பிராணியாகும். இது ஜெல்லி போன்று வழு வழுப்பாகவும், குடை யைப்போல் ஒருபக்கம் குவிந்தும் (convex), மறுபக்கம் குழிந்தும் (concave) இருக்கும். இதனுடைய குவிந்தபக்கம் பிளாஸ்டோ ஸ்டைலில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் குழிந்த பாகத்தின் மத்தியிலிருந்து உள்துளையுள்ள குடையின் பிடிபோன்ற உறுப்பு நீட்டிக்கொண்டிருக் கும். இதற்கு மேனுபிரியம் (Manubrium) என்று பெயர். குடையின் விளிம்பைச் சுற்றிலும் பல டென்டகிள்கள் தொங்கிக்கொண்டிருக்கும். பிளாஸ்டோஸ்டைலிலிருந்து விடுவிக்கப்படும்பொழுது இதற்குப் பதி னறு டென்டகிள்கள்தான் உண்டு. ஆனல், ஒபீலியாவின் வளர்ச்சிக் குத் தக்கபடி டென்டகிள்கள் அதிகரித்துக்கொண்டே போகும். குடை யின் விளிம்பிலிருந்து ஒரு தட்டுப்போன்ற பாகம் உள்நோக்கிக் காணப் படும். இதை வேலம் (Velum) என்கிறோம் (படம் 30-B). மேனுபிரி யத்தின் நுனியில் வாய் அமைந்துள்ளது. வாய், மேனுபிரியத்திலுள்ள

மேனுபிரியக் குழாய்மூலம் இரைப்பையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. உடலின் நடுவில் இருக்கும் இரைப்பையிலிருந்து நான்கு ஆரக் கால்வாய்கள் வெளிநோக்கிச் சென்று, குடையின் ஓரத்திலுள்ள



படம் 30

A. ஒபீலியா மெடுசா (கீழிருந்து பார்த்தல்): 1. வாய், 2. மேனுபிரியம், 3. ஆரக் கால்வாய், 4. இனச்செல் சுரப்பி, 5. டென்டகிள்கள், 6. வட்டக் கால்வாய், 7. உணர்ச்சிக் கருவி.

B. ஒபீலியா ஜெனிகுலேட்டா : மெடுசாவின் நீள வெட்டுப் படம் (தெளிவாக்கப் படம்). 1. புறப்படை, 2. மீசோக்ளியா, 3. அகப்படை, 4. இனச்செல் சுரப்பி, 5. வயிற்றறை, 6. மேனுபிரியல் குழி, 7. வாய், 8. ஆரக் கால்வாய், 9. வட்டக் கால்வாய், 10. டென்டகிள், 11. வேலம்.

வட்டக் கால்வாயுடன் சேருகின்றன. ஆரக் கால்வாய்களுக்கு இடையிலுள்ள இடைவெளி சமமாகவே காணப்படும்.

நான்கு ஆரக் கால்வாய்களும் உடலின் நான்கு எதிர் ஆரங்களில் (Perradii) செல்லுகின்றன. எதிர் ஆரங்களை இரு சமமாகப் பிரிக்கும் கோடு இடை ஆரக் கோடு (Inter radius) எனப்படும். இடை ஆரத்திற்கும் எதிர் ஆரத்திற்கும் நடுவில் செல்லும் கோடு துணை ஆரத்தைக் (Ad. radius) குறிக்கிறது. துணை ஆரத்தில் இருக்கும் எட்டு டென்டகிள்களின் அடியிலும் உணர்வு உறுப்புகள் உள்ளன. இவைகளுக்கு உணர்ச்சிக் கருவிகள் (testatocysts) என்று பெயர். இக் கருவிகள் உணர்வுத் துகள்கள் (statoliths) கொண்ட ஒரு பை போன்றிருக்கும். இவைகளின் சுவர் மிகவும் மெல்லியது. இதிலிருந்து சிறு ரோமங்கள் உள்நோக்கி நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. மெடுசா தன்னிலை இழக்கும்போது, இப் பையில் உள்ள உணர்ச்சித் துகள்கள் ஒரு பக்கமாகச்

சென்று, சுவரின்மேலுள்ள ரோமங்களில் அதிக அழுத்தத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன. இதனுல், மெடுசா தான் நிலே இழந்த பக்கத்தை உணர்கிறது. இந்தப் பைகளின் நரம்புகள், குடைவிளிம்பின் ஓரமாக உள்ள நரம்பு வளேயத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், உணர்ச்சித் தசைகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு, தேவையான தசைகளேச் சுருக்கச் செய்து மெடுசாவைத் தன் நிலேக்குக் கொண்டுவருகின்றன.

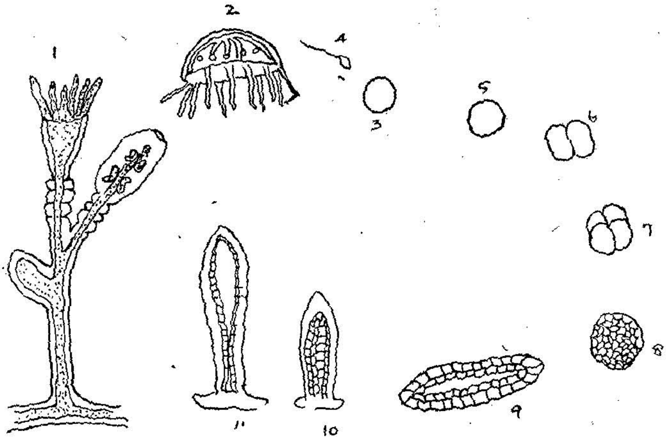
மெடுசாவின் உடலில் பாலிப்பைப் போன்ற அதே வகையான அடுக்குகள் உள்ளன. மீசோக்ளியா மிகவும் தடித்து ஜெல்லி போன்றிருப்பதால் மெடுசாவைப் பொதுவாக ஜெல்லி மீன் என்று கூறுகிறேம். குடையின் குவிந்த பாகம், குழிந்த பாகம் இரண்டுமே புறப்படையா லானவை. ஹைட்ராவைவிட தசை-எபிதீலியல் செல்களின் தசை நார்கள் அதிக வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன. நரம்புச் செல்களும் அதிக வளர்ச்சியடைந்து, குடையின் விளிம்பைச் சுற்றிலும் ஒரு நரம்பு வளேயத்தை உண்டாக்கியிருக்கின்றன. தனி வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற படித் தசைகளும் நரம்புகளும் வளர்ச்சி அடைந்திருப்பது, உயிரியின் உயர்ந்த தன்மையைப் புலப்படுத்துகிறது. எல்லாக் கால்வாய்களும் (மெனுபிரியக் கால்வாய் உள்பட) அகப்படையால் சூழப்பட்டுள்ளன. ஆரக் கால்வாய்கள் மெல்லிய தகடு போன்ற அகப்படையால் பிரிக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இதற்கு அகப்படை லாமெல்லா (Endoderm lamella) என்று பெயர்.

மெடுசா நீந்தும்பொழுது அதன் குடையின் உள் பக்கம் வெளித் திசையிலும், வெளிப் பக்கம் உள் திசையிலும் திரும்பிவிடுகின்றது. குடைவிளிம்பின் ஓரம் இருக்கும் தசை நார்கள் சுருங்கி விரிவதால் துடிப்பு ஏற்படுகின்றது. இத் துடிப்பே இது நீந்துவதற்குக் காரணமா கிறது.

நீரில் இருக்கும் சிறு உயிரினங்களே இது உணவாக உட்கொள்ளு கிறது. டென்டகிள்களிலும் மேனுபிரியத்திலும் இருக்கும் கொட்டும் செல்களின் உதவியால் உயிருள்ள உணவுப் பொருள்கள் கொல்லப்படு கின்றன. அப் பொருள்கள் டென்டகிள்களினுல் வாய்க்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு, அங்கிருந்து மேனுபிரியக் கால்வாய் வழியாக இரைப் பையை அடைந்து, அங்கு ஜீரணிக்கப்பட்ட பின் ஆரக் கால்வாய்களில் சுற்றிவருகின்றன. இங்கு ஜீரணிக்கப்பட்ட பொருள்கள் உட்கிரகிக்கப் படுகின்றன.

மெடுசாவில் ஆண், பெண் என்ற இரண்டு பால்களும் உள்ளன. ஆகையால், இதன் இனப் பெருக்கம் பால்-இனப் பெருக்க முறைப்படி நடக்கிறது. ஒவ்வொன்றிலும் நான்கு இனச் செல் சுரப்பிகள் உள்ளன.

குடையின் குழிந்த பக்கத்தில் ஆரக் கால்வாய்களின் கீழ் இனச் செல் சுரப்பிகள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. சுரப்பி, வெளிப் பக்கத்தில் புறப்படையாலும் உட்பக்கத்தில் அகப்படையாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. இதனுள் இனச் செல்கள் வளர்ந்து, முதிர்ந்து,



படம் 31.

ஒபீலியாவின் வாழ்க்கைச் சரிதம் : 1. ஒபீலியா காலனி, 2. மெடுசா, 3, 4. அண்டம், விந்து, 5. கருமுட்டை, 6. பிளவுக்குப் பின் இருசெல் நிலை, 7. நான்கு செல் நிலை, 8. பல செல் நிலை, 9. பிளானுலா, 10. பிளானுலா தனி இடத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளுதல், 11. முளைவிட்டுப் பின்பு காலனியாதல்.

பின்னர் தண்ணீரில் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. நீரில் விழுந்த விந்துவும் அண்டமும் கலப்பதால் கருவடைகிறது. கருமுட்டை பிளவு முறையை மேற்கொண்டு பிளாஸ்டுலா (Blastula) நிலையையடைகிறது. இந் நிலையில் மத்தியிலுள்ள காலி இடத்தைச் சுற்றிச் செல்கள் ஒரு-செல் கனத்திற்கு அமைந்திருக்கின்றன. பின்பு, இச் செல்களின் பிளவுத் தன்மையால் பல செல்கள் ஏற்படுகின்றன (படம் 31). இச் செல்கள் உள்ளிருக்கும் காலியான இடத்தை நிரப்பிவிடுகின்றன. இவ்விதம் ஏற்பட்ட செல்களே பின்னர் அகப்படையாக மாறுகின்றன. சுற்றியுள்ள செல்களில் சிலியங்கள் தோன்றின பிறகு, இது கூட்டை விட்டு வெளியில்வந்து தண்ணீரில் நீந்திக்கொண்டிருக்கும். இப்பருவத்திற்குப் பிளானுலா (Planula) என்று பெயர் (படம் 31). சில நாட்களுக்கு இது தனி வாழ்க்கை நடத்தும். பின்னர், தன் உடலிலுள்ள சிலியாக்களை இழந்து, ஓர் ஆதாரப் பொருளின்மேல் தங்குகிறது. இதன் உடலின் நடுவில் உள்ள செல்களில் ஒரு குழி ஏற்பட்டு, அது பெரிதாகி வயிற்றுக் குழியாக மாறுகிறது. முன் பக்கத்தில், அதாவது நுனிப்பாகத்தில், வாயும் டென்டகிள்களும் தோன்றுகின்றன. பிறகு, மொட்டுகள் தோன்றி, கிளைகளாகி, முழுக் காலனி உருவத்தைப்

பெறுகிறது. ஒரு பொருளின்மேல் ஒட்டிக்கொண்டு நிலையான வாழ்க்கை நடத்தும் ஒபீலியா காலனியிலிருந்து, பாலிலி இனப் பெருக்க முறைப்படி தனிவாழ்க்கை நடத்தும் மெடுஸாக்கள் தோன்றுகின்றன. இவை பால்-இனப் பெருக்க முறைப்படி இன உற்பத்தி செய்து பாலிலி இனமான ஒபீலியா காலனியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்விதம் பாலிலி-பருவமும் பால்-பருவமும் ஓர் உயிரியின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் மாறி மாறி வருவதைத் தலைமுறை மாறி வருதல் (alternation of generation) என்று அழைக்கிறோம்.

மெடுசாவும் பாலிப்பும் பார்வைக்கு உருவத்தில் மாறுபட்டிருந்த போதிலும் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றைச் சுலபமாகப் பெறலாம். பாலிப்பைத் தலை கீழாகக் கவிழ்த்து, டெண்டகிள்கள் வெளிப்பக்கமாக இழுக்கப்பட்டால், அது தட்டையாகி ஒரு கிண்ணம் போன்ற உருவத்தை அடையும். இது பார்வைக்கு ஒரு மெடுசாவைப்போல் தோற்றமளிக்கும். இவ்விதம் ஏற்பட்ட உருவத்தின் அகப்படையானது, நான்கு எதிர் ஆரங்களிலும் ஓரத்தில் ஒரு வளைந்த பாகத்தையும் தவிர, மற்ற இடங்களில் ஒன்று சேர்ந்துவிட்டால் மெடுசாவை ஒத்த நிலை ஏற்பட்டுவிடுகிறது. இவ்விதம் ஏற்பட்ட உருவத்தின் மேல் பக்கமும் கீழ்ப் பக்கமும் புறப்படையாலும், கால்வாய் மண்டலம் அகப்படையாலும் சூழப்படுகிறது. அகப்படை ஒன்று சேர்ந்த பாகம் அகப்படை லாமெல்லா ஆகிறது. புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் இடையிலுள்ள மீசோக்ளியா தடித்து, கனத்து, ஜெல்லி போல் ஆகிறது. இவ்விதம் பாலிப்பிலிருந்து மெடுசாவைப் பெறலாம்.

ஃபைலம் : சிலெண்டரேட்டா (Coelenterata)

தொகுதி : குழியுடலிகள்

உள்-ஃபைலம்: நிடேரியா (Cnidaria). இது ஹைட்ரோசோவா (Hydorzoa), ஸ்கைஃபோசோவா (Scyphozoa), ஆக்டினோசோவா (Actinozoa) என்று மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

வகை : ஹைட்ரோசோவா

பல-செல்களினாலான இதன் உடல், புறப்படை, அகப்படை என்ற இரு அடுக்குகளைக் கொண்டு இரண்டிற்கும் இடையில் மீசோக்ளியா (Mesoglea) என்ற ஜெல்லி போன்ற பொருளையுடையது. இதன் உடலிலுள்ள ஒரே குறியான உணவுப் பாதை அகப்படையினால் சூழப்பட்டு, வாய்த் துவாரத்தின் வழியாக வெளியே திறக்கிறது. இதற்கு

மலத் துவாரம் கிடையாது. புறப்படை, எபிதீலியல் செல்கள், இடையீட்டுச் செல்கள், நரம்புச் செல்கள் முதலியவற்ருலானது. சில இடையீட்டுச் செல்களிலிருந்து கொட்டும் செல்கள் தோன்றுகின்றன. அகப்படையில் இழைச் செல்களும், அமீபாய்டு செல்களும், சுரப்பிச் செல்களும் இருக்கும். இதில் இரண்டு வகை சூவாய்டுகள் (zooids) உள்ளன. ஒன்று, உணவுப் பொருளைப் பிடித்து ஜீரணம் செய்யும் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கும்; மற்ருென்று, இனவிருத்திப் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கும். இதில் முன்னதிற்குப் பாலிப் என்றும் பின்னதிற்கு மெடுசா என்றும் பெயர். மெடுசா சுதந்திரமாக நீந்தக்கூடியதால் அதனுடைய தசைகளும், நரம்பு மண்டலமும், உணர்ச்சி உறுப்புகளும் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றிருக்கின்றன. இனச் செல்களெல்லாம் புறப்படையிலிருந்து தோன்றி, முதிர்ந்ததும் நீரில் விடப்பட்டு, அங்கே கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

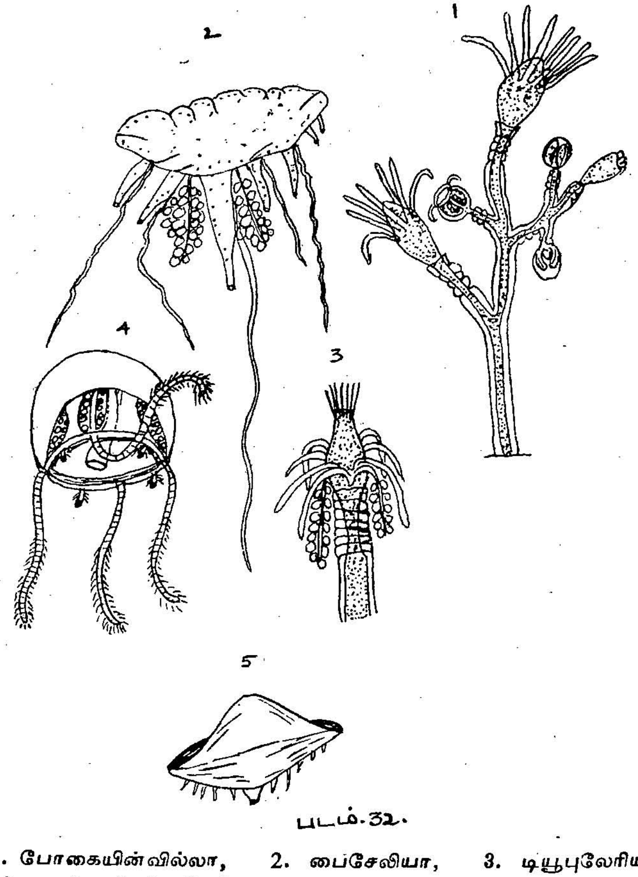
இந்த வகை உயிரிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் தலைமுறை மாறி மாறி வரும் பண்பைக் காண்கிருேம். ஒபீலியா, பாலிலி இனப் பெருக்க முறைப்படி வளர்ந்து, பல கிளைகளையுடையதாகி, மெடுசாக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. மெடுசா, பால்-இனப் பெருக்க முறைப்படி ஒபீலியாவைத் தோற்றுவிக்கிறது. சில உயிரிகளில், தனித்து வாழும் மெடுசாக்கள் உண்டாவதில்லை. மெடுசாக்கள் காலனியிலேயே ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். இன்னும் சிலவற்றில் பாலிப் நிலையே இருக்காது. பல காலனிகள் மற்றப் பொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொண்டு நிலையான வாழ்க்கை நடத்தும்; சில காலனிகள் நீரின் மேல் மட்டத்தில் மிதந்துகொண்டிருக்கும். இவ்விதம் நீரில் மிதக்கும் காலனிகளில் பல உருத்தன்மை (Polymorphism) நன்கு புலனுகிறது. காலனியில் உள்ள பல சூவாய்டுகளும் பல்வேறு உருக்கொண்டு பல்வேறு பணிகளை ஆற்றிவருகின்றன.

இந்த வகை, நான்கு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன :

வரிசை I : **ஹைட்ராய்டியா** (Hydroidia). இவை நிலையான காலனி வாழ்க்கையுடையவை. உணர்ச்சி உறுப்புகள் புறப்படை செல்களிலிருந்து தோன்றியவை. மெடுசாக்கள் சிலவற்றில் தனித்து வாழ்வன. சிலவற்றில் காலனியிலேயே ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவற்றில் இரண்டு உள் வரிசைகள் உள்ளன.

உள் வரிசை 1 : **ஆந்தோமெடுசே** (Anthomedusae) அல்லது ஜிம்னேபிளாஸ்டியே (Gymnoblastea). பாலிப்பைச் சுற்றி ஹைட்ரோதீக்காவும், இனப் பெருக்க சூவாய்டைச் சுற்றிக் கோனேதீக்காவும் கிடையாது. மெடுசாவின் மெனுபிரியத்தில் இனச் சுரப்பிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. டென்டகிள்களின் அடியில் கண்கள் உள்ளன. இதற்கு உதாரணம்: நன்னீரில் தனித்து வாழும்

ஹைடிரா, கடலில் காலனியாக வாழும் போகையின்வில்லா (Bougain-villea), டியூபுலேரியா (Tubularia) (படம் 32).



படம்.32.

1. போகையின்வில்லா, 2. பைசேலியா, 3. டியூபுலேரியா, 4. பிட்டாசஸ், 5. வேலெல்லா.

உள் வரிசை 2 : **லெப்டோமெடுசே** (Leptomedusae) அல்லது **காலிப்டோபிளாஸ்டியா** (Calyptoblastea). ஹைடிரோதீக்காவும், கோனோதீக்காவும் இவற்றிற்கு உண்டு. இனச் சுரப்பிகள் மெடுசாவின் ஆரக் கால்வாய்களில் உள்ளன. கண்கள் இல்லை. ஸ்டாட்டோசிஸ்டுகள் உண்டு. இதற்கு உதாரணம்: ஒபீலியா, கம்பானுலேரியா (Campanu-laria), புளுமுலேரியா (Plumularia), சர்ட்டுலேரியா (Sertularia) முதலியன.

வரிசை II : **டிராக்கிலேனு** (Trachylineae). இவற்றில் பாலிப்பு நிலையே கிடையாது. எல்லாம் மெடுசாக்களே. மாற்றி அமைக்கப்

பட்ட டெண்டகிள்கள் உணர்ச்சி உறுப்புக்களாகப் பயன்படுகின்றன.

உள் வரிசை 1 : டிராக்கிமெடுசே (Trachymedusae). மெடுசாவின் குடை விளிம்பிலிருந்து டெண்டகிள்கள் கிளம்புகின்றன. இனச் சுரப்பிகள் ஆரக் கால்வாய்களில் உள்ளன. உதாரணம் : பிட்டாசஸ் (Petasus) (படம் 32), கிளாசாக்கோடன் (Glossocodon) முதலியன.

உள் வரிசை 2 : நார்க்கோமெடுசே (Narcomedusae). மெடுசாவின் குடையின் மேல்பக்கத்து நடுவிலிருந்து டெண்டகிள்கள் கிளம்புகின்றன. இதனால், குடையின் விளிம்பு பிளவுபட்டிருக்கும். இனச் சுரப்பிகள் மேனுபிரியத்துடன் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். உதாரணம் : பாலிகால்பா (Polycolpa), குயூனார்க்கா (Cunarca).

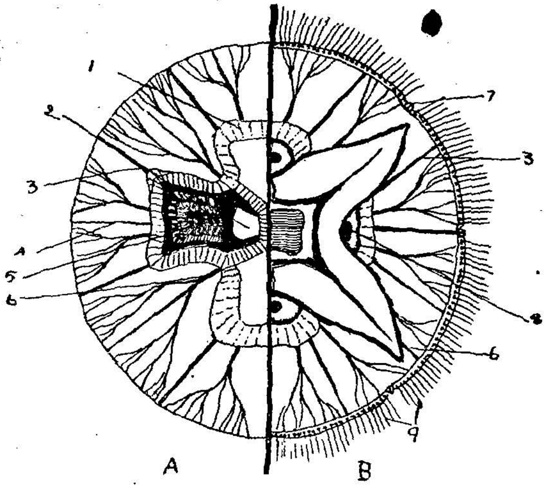
வரிசை III : ஹைட்ரோகோரலீனா (Hydrocorallina). சீனோசார்க்கசிலிருந்து சுரக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பாலான ஒரு வெளிக் கூடு உடையன. உதாரணம்: மில்லிப்போரா (Millipora), ஸ்டைலாஸ்டர் (Stylaster) முதலியன.

வரிசை IV: சைஃபனோஃபோரா (Siphonophora) கடல் மட்டத்தில் மிதக்கும் பல உருத் தன்மைகொண்ட கலோனியல் உயிரி. இதன் உடலிலுள்ள பல சூவாய்டுகள் பல உருவத்தைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஒரு சூவாய்டு பருத்து, பலூன் போன்று தன்னுள் காற்றைக்கொண்டு மிதப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. சில சூவாய்டுகள் கிண்ணம் போன்ற உருப்பெற்று, சுருங்கிச் சுருங்கி விரிவதால் நீரில் நீந்துவதற்கு உதவுகிறது. இன்னும் சில, வாயைப் பெற்று உணவுப் பொருளைப் பிடித்து உண்டு ஜீரணமாக்கி, காலனியின் மற்ற சூவாய்டுகளுக்கு உணவை அளிக்கும் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கின்றன. இன்னும் சில, கதை போன்ற உருவம் பெற்று நீண்ட பல கிளைகளையுடைய ஒரு டெண்டகிளைப் பெற்றிருக்கும். இந்த டெண்டகிளில் உள்ள கொட்டும் செல்களின் உதவியால், காலனியை விரோதிகளிடமிருந்து காப்பாற்றுகிறது. இன்னும் சில சூவாய்டுகள், பை போன்ற உருவத்தைப் பெற்றுத் தன்னுள் இனச் சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை காலனியின் இனப் பெருக்கத்தைக் கவனித்துக் கொள்ளுகின்றன. இன்னும் சில சூவாய்டுகள் இலைபோல் தட்டையாக அகன்று உணவு உட்கொள்ளும் சூவாய்டுகளையும் இனப் பெருக்கம் செய்யும் சூவாய்டுகளையும் மூடிக் காக்கும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளன. இதற்கு உதாரணம் : ஃபைசேலியா (Physalia), பார்ப்பிட்டா (Porpita), வேலெல்லா (Velella) (படம் 32), ஹெலிஸ்டெம்மா (Halistemma) முதலியன.

வகை: ஸ்கைஃபோசோவா (Scyphozoa)

உதாரணம் : ஆரீலியா (*Aurelia*)

ஆரீலியா, சொறிமீன் வகைகளில் ஒன்றாகும். இது அநேகமாக, எல்லாக் கடல்களிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படும் ஜெல்லி மீன் என்ற பிராணி.



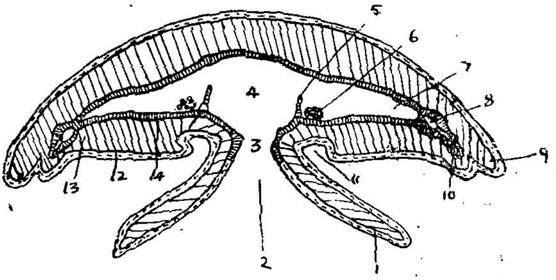
படம் 33.

ஆரீலியா ஆரிட்டா: A. மேல் தோற்றம்–ஒரு பகுதி வெட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளது. B. கீழ்த் தோற்றம். 1. இனச்செல் சுரப்பி, 2 வாய், 3. துணை ஆரக் கால்வாய், 4. இடை ஆரக் கால்வாய், 5. இரைப்பை பை, 6. எதிர் ஆரக் கால்வாய், 7. விளிம்பு லாப்பெட், 8. இன உற்பத்திக் கீழ்ப்பள்ளம், 9. டென்டகிள்கள்.

மூன்று அல்லது நான்கு அங்குலம் விட்டமுடைய, மேல்பக்கம் குவிந்தும் கீழ்ப்பக்கம் குழிந்தும் காணப்படும் குடை போன்ற உருவ அமைப்புடையது. குழிந்த பக்கத்தின் நடுவில் நான்கு பக்கமுடைய வாய் உள்ளது. இதன் நான்கு மூலைகளும் நீண்டு கொடிபோல் தொங்குகின்றன. இவற்றிற்கு வாய் கை உறுப்புகள் (oral arms) என்று பெயர் (படம் 33). குடையின் விளிம்பு எட்டுப் பாகமாகப் பிளக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப் பிளவுகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் உணர்ச்சி உறுப்பு உள்ளது. இதற்கு டென்டாகுலோசிஸ்ட் (tentaculocyst) என்று பெயர். குடையின் விளிம்பைச் சுற்றிலும் அநேக, சிறிய, உட்கூடுடைய டென்டகிள்கள் உள்ளன. குடை விளிம்பின் உட்பக்கத்திலிருந்து உள்நோக்கி ஒரு மெல்லிய உறுப்புக் காணப்படும். இதை

வெலேரியம் (velarium) என்கிறோம். வெலேரியத்தின் மத்திய பாகம் அகப்படையால் ஆனது. வேலத்தின் (velum) மத்திய பாகம் மீசோக்ளியாவால் ஆனது. குழிந்த பாகத்தில் வாய் கை உறுப்புகளுக்கு இடையில் நான்கு துளைகள் உள்ளன. இத் துளைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு பையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப் பைகள் இன உறுப்புக்குக் கீழே அமைந்திருப்பதால் இவைகளுக்கு இன உறுப்புக் கீழ்ப் பைகள் (sub-genital pouch) என்று பெயர் (படம் 33). இவைகள் இருக்கும் இடம் காரணமாக இப் பெயர் பெற்றதேயல்லாமல் தொழில் காரணமாகவல்ல. இவைகள் சுவாச உறுப்பின் வேலையைச் செய்கின்றன.

உணவுக் குழாயும் கால்வாய் மண்டலமும் (படம் 34): வாயிலிருந்து ஒரு குழாய் கிளம்பி, மேனுபிரியத்தின் மத்திய பாகம் வழியாக மேல்நோக்கிச் சென்று பெரிய இரைப்பையுடன் சேருகிறது. இந்த இரைப்பையானது குடையின் மத்திய பாகம் முழுமையிலும் பரவி இருக்கிறது. நான்கு இடை ஆரங்களிலும் நான்கு பை போல் இது அகன்று காணப்படுகிறது. இவற்றிற்கு இரைப்பைப் பைகள் (gastric pouches) என்று பெயர். இந்த இரைப்பைப் பையின் வெளிச்சுவரில் மூன்று துவாரங்கள் உள்ளன (படம் 33, 34).



படம் 34.

ஆரீலியாவின் செங்குத்து வெட்டுப் படம்: 1. வாய் கை உறுப்பு, 2. வாய், 3. மேனுபிரியல் குழாய், 4. இரைப் பை, 5. இரைப் பை இல்லிகள், 6. இனப் பெருக்க உறுப்பு, 7. ஆரக் கால்வாய், 8. வட்டக் கால்வாய், 9. ஹுட், 10. டென்டாகுலோசிஸ்ட், 11. இன உற்பத்திக் கீழ்ப்பள்ளம், 12. புறப்படை, 13. மீசோக்ளியா, 14. அகப்படை.

இதிலுள்ள நடுத் துவாரம் இடை ஆரக் கால்வாயாகச் செல்கிறது. இக் கால்வாய் சிறிது தூரம் சென்றவுடன் மூன்றாகப் பிரிந்து, மறுபடியும் அவை மூன்றும் பிரிந்து, இறுதியில் வட்டக் கால்வாயுடன் சேருகிறது. இரைப் பையிலுள்ள மற்ற இரண்டு துவாரங்களும் துணை ஆரக் கால்வாயாகச் செல்லுகின்றன. இது கிளை ஒன்றும்

விடாமல் நேராகச் சென்று வட்டக் கால்வாயுடன் சேருகிறது. இவைகளை யல்லாமல் இரண்டு இரைப்பைப் பைகளும் ஒன்று சேரும் இடத்திற்கு ஒன்று வீதம் நான்கு கால்வாய்கள் வெளிநோக்கிச் சென்று, வட்டக் கால்வாயுடன் சேருகின்றன. இவைகளுக்கு எதிர் ஆரக் கால்வாய்கள் என்று பெயர். இவைகளும் இடை ஆரக் கால்வாயைப் போலப் பல கிளைகளையுடையன. எல்லாக் கிளைகளும் இறுதியில் வட்டக் கால்வாயுடன் கலக்கின்றன (படம் 33, 34).

இதன் செல் அடுக்குகளின் அமைப்பு ஒபீலியா, மெடுசா இவைகளை யொத்தது. அகப்படைச் செல்கள் எல்லாவற்றிலும் சிலியங்கள் உள்ளன. புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் மத்தியிலுள்ள மீசோக்ளியா நன்கு தடித்து ஜெல்லி போன்றிருக்கிறது. இதில் நன்கு படர்ந்துள்ள நார் போன்ற உறுப்புகளும், அமீபா போன்ற செல்களும் காணப்படும். புறப்படைச் செல்களில் இருக்கும் தசைகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன. குடையின் விளிம்பிலுள்ளவை அதிக வளர்ச்சியடைந்து ஒரு வட்டமான தசையை ஏற்படுத்தியுள்ளன. இதன் உதவியால்தான் ஆரீலியா தண்ணீரில் நீந்துகிறது.

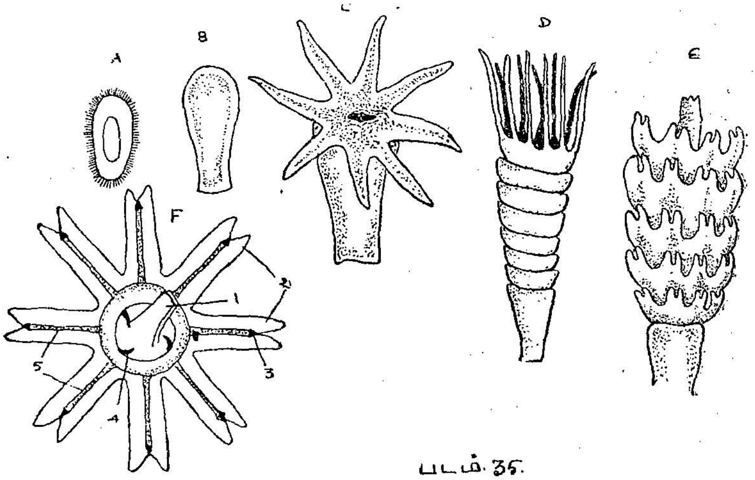
புறப்படையிலுள்ள நரம்புச் செல்களின் நார்கள் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு ஒரு வலைப்பின்னலைப் போல் காணப்படுகிறது. டென்டாகுலோசிஸ்டுகள் உள்ள ஆரங்களில் இந் நரம்பு நார்களின் சேர்க்கை அதிகப்பட்டு ஆரத் தடிப்புகளாகத் தோன்றுகின்றன.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் : ஆரீலியாவின் உணர்ச்சி உறுப்புக்களுக்கு டென்டாகுலோசிஸ்டுகள் என்று பெயர். இவை குடை விளிம்பிலுள்ள எட்டுப் பள்ளங்களிலும் பதிந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு சிறு காலியான நீட்சிகள் (hallow process). குடை விளிம்பு இதன்மேல் ஒரு மூடிபோல் அமைந்துள்ளது. இந் நீட்சிகள் உட்பக்கம் அகப்படையால் சூழப்பட்டுள்ளன. இதனுள், வட்டக் கால்வாயிலிருந்து ஒரு பாகம் நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. மேலும், அகப்படையிலிருந்து தோன்றிய சில செல்களின் குவியலும் இருக்கிறது. இச் செல்களினுள் உணர்ச்சித் துகள்கள் இருக்கின்றன. இதுவும் இதைச் சுற்றியுள்ள புறப்படையும் சேர்ந்து ஸ்டாடோசிஸ்ட் (statocyst) ஆகிறது. இங்குள்ள புறப்படைச் செல்களில் மயிர் போன்ற இழைகள் உள்ளன. இவைகள் நரம்பு மண்டலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த ஸ்டாடோசிஸ்டுகள் ஆரீலியாவின் சமநிலையைக் காக்கும் கருவியாக இயங்குகின்றன.

ஸ்டாடோசிஸ்டை ஒட்டினாற் போல் சிலியங்கள் நிறைந்த இரண்டு புறப்படை உணர்ச்சிப் பள்ளங்கள் உள்ளன. ஒன்று குடையின் மேற்பக்கமும் மற்றொன்று ஸ்டாடோசிஸ்டின் கீழுள்ள பதிவிலும்

இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு நுகர்ச்சிப் பள்ளங்கள் என்று பெயர். ஸ்டாடோசிஸ்டின் நுனியில் ஒரு பக்கமாக ஒரு வண்ணப்புள்ளி யுள்ளது. இதைக் கண் என்கிறோம். இவ்விதமாக டென்டாகுலோசிஸ்டின் அருகிலேயே எல்லா உணர்ச்சி உறுப்புகளும் உள்ளன.

இனப் பெருக்கம் : இவைகளில் ஆண், பெண் என்ற பிரிவு உண்டு. இனப் பெருக்கச் சுரப்பிகள், வயிற்றின் அடித்தளத்தில் குதிரை லாட வடிவத்தில் அமையப்பெற்றிருக்கின்றன. வெளியிலிருந்து பார்த்தாலே இதன் வடிவம் நன்கு புலப்படும். இனப் பெருக்கச் சுரப்பிகள் அகப்படையிலிருந்து உருவாகின்றன. முதிர்ச்சியடைந்த இனச் செல்கள் வயிற்றினுள் சிந்தப்படுகின்றன. விந்துகள் வயிற்றிலிருந்து வெளிப்பட்டுத் தண்ணீரில் நீந்துகின்றன. இவை, பெண் ஆரீலியா உட்கொள்ளும் நீருடன் வயிற்றை அடைந்து, அங்கிருக்கும் அண்டத்துடன் கலக்கிறது. இவ்விதம் கருவுறுதல் வயிற்றினுள் நடைபெறுகிறது. கருமுட்டை தன்னுடைய வளர்ச்சியின் இளம் பருவத்தை வாய் கை உறுப்பிலுள்ள பைகளில் கழிக்கிறது. கருமுட்டை, கருச்செல் பிளவு முறைப்படி வளர்ந்து பிளாஸ்டுலா (blastula) நிலையை அடைகிறது. பின்னர், இதன் ஒரு துருவத்தில் ஒரு குழி தோன்றுகிறது. இக் குழி ஆழ்ந்தாழ்ந்து அகக் குடைவு



படம் 35.

ஆரீலியாவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் : A. பிளானுலா லார்வா, B. பாலிப்பின் ஆரம்ப நிலை, C. குழாய் நிலையில் ஹைட்ரா, D. ஆரம்ப ஸ்ட்ரோபிலா, E. இறுதி ஸ்ட்ரோபிலா, F. எஃபைரா லார்வா, 1. மேனுபிரியம், 2. லாப்பெட்ஸ்கள், 3. ரோபேலியா, 4. இரைப் பை இல்லிகள், 5. ஆரக் குழாய்கள்.

குறைந்து குறைந்து ஒழிந்துவிடுகின்றது. பிளாஸ்டுலாவின் குடைவு நீங்க, அவ் வினையின் பயனாக அவ்விடத்தில் மற்றொரு குடைவு தோன்று

கிறது. இவ்விதம் இரு படைகளைக் கொண்ட கிண்ணம் போன்ற உருவத்திற்கு காஸ்ட்ருலா (gastrula) என்று பெயர். இதில் புறத்தே இருக்கும் படைக்குப் புறப்படை என்றும் உள்ளேயிருக்கும் படைக்கு அகப்படை என்றும் பெயர். இக் கிண்ணத்தின் வாய் மூடப்பட்டு உள்ளிருக்கும் குடைவும் மூடப்படுகின்றது. இவ்விதம் மூடப்பட்ட பாகம் வயிற்றுக் குழியாகிறது. இச் சமயத்தில் புறப்படையில் சிலியங்கள் தோன்றுகின்றன. இந் நிலையில் லார்வா (படம் 35) வெளிவருகிறது. இதற்குப் பிளானுலா (planula) என்று பெயர்.

சில நாட்களுக்குத் தனி வாழ்க்கை நடத்திய பின்னர், இது ஏதேனும் ஓர் ஆதாரப் பொருளின்மேல் தங்கி ஒரு முனையில் ஒட்டிக் கொண்டுவிடுகின்றது. இதன் உடலிலுள்ள சிலியங்கள் மறைய, சுதந்திர முனையில் வாய் தோன்றுகிறது. நான்கு எதிர் ஆரங்களிலும் நான்கு டெண்டகிள்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த டெண்டகிள்களுக்கிடையில் அகப்படையின் மேடுகள் தோன்றி வயிற்றறையினுள் வியாபிக்கின்றன. இவற்றிற்கு இரைப்பை மேடுகள் (gastric ridges) என்று பெயர். பின்னர், இடை ஆரத்திலும் துணை ஆரத்திலும் டெண்டகிள்கள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. இப் பருவத்திற்கு ஸ்கைஃபிஸ்டோமா (scyphistoma) என்று பெயர். இதனுடலின் குறுக்காக வளையம் போன்ற பல பள்ளங்கள் ஏற்படுகின்றன. இவை அதிகரித்து, பல தட்டுக்களை (saucer) அடுக்கி வைத்திருப்பது போன்ற தோற்றத்தை அளிக்கிறது. இப் பருவத்திற்கு ஸ்ட்ரோபிலா (strobila) என்று பெயர்.

தாளத்தின் விளிம்பில் எடுத்து வெட்டுப் போன்ற பள்ளங்கள் தோன்றுகின்றன.

டென்டாகுலோசிஸ்டுகள் என்ற உணர்ச்சியுறுப்புகள் எட்டு வெட்டுகளிலும் தோன்றுகின்றன. இந் நிலையிலுள்ள லார்வாவிற்கு எஃபைரா (ephyra) எனப் பெயர் (படம் 35). எஃபைராக்கள் ஒவ்வொன்றாக ஸ்ட்ரோபிலா (strobila) விலிருந்து விடுவிக்கப்பட்டுத் தனித்து வாழ்கின்றன. இந்த லார்வா வளர்ந்து ஆரீலியா ஆகிறது. ஆரீலியாவின் வாழ்க்கையில் தலைமுறை மாறிமாறி வரும் தன்மை தோன்றுகிறது. ஆரீலியா, பால்-இனப் பெருக்க முறைப்படி ஸ்கைஃபிஸ்டோமா (scyphistoma) பாலிப் நிலையையடைகிறது. இந்த ஸ்கைஃபிஸ்டோமா பாலிலி இனப் பெருக்க முறைப்படி எஃபைரா லார்வாக்களைத் தோற்றுவித்து, எஃபைரா, ஆரீலியாவாக உருமாற்றமடைகிறது.

ஹைட்ரோசோவா மெடுசாக்களும், ஸ்கைஃபோசோவா மெடுசாக்களும் பின்வரும் பண்புகளில் மாறுபடுகின்றன :

ஹைட்ரோசோவா மெடுசா	ஸ்கைஃபோசோவா மெடுசா
1. மிகச் சிறியவை.	பெரியவை.
2. வேலம் இருக்கிறது.	வெலேரியம் இருக்கிறது.
3. இரைப்பை நீட்சிகள் கிடையாது.	இரைப்பை நீட்சிகள் உண்டு.
4. மீசோக்கிளியாவில் செல்கள் கிடையாது.	மீசோக்கிளியாவில் அமீபாய்டு செல்களும் நார்களும் உள்ளன.
5. இனச் செல்கள், புறப்படை செல்களிலிருந்து தோன்றி, ஆரக் கால்வாய்களில் அமைந்துள்ளன.	அகப்படையிலிருந்து தோன்றி வயிற்றில் அமைந்துள்ளன.
6. உணர்ச்சி உறுப்புகள் ஸ்டாடோசிஸ்ட்.	உணர்ச்சி உறுப்புகள் டென்டாகுலோசிஸ்ட்.

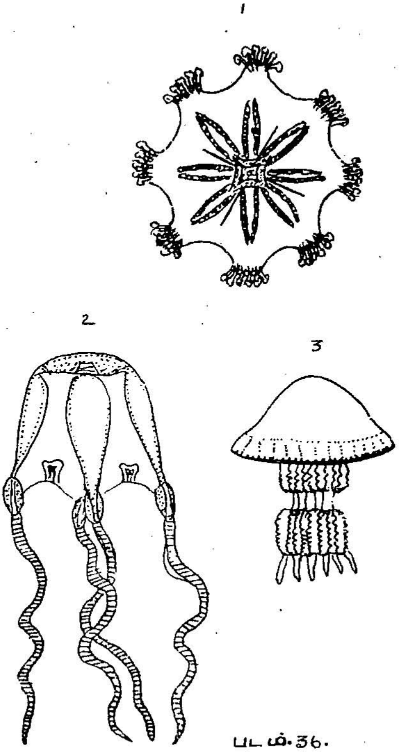
வகை : ஸ்கைஃபோசோவா (Scyphozoa)

இவை ஹைடிரோசோவா மெடுசாக்களின் உடலமைப்பை ஒத்த சிலென்ட்ரேட்டாக்கள் என்று கூறலாம். ஆனால், சிற்சில பண்புகளில் அவ்வமைப்பினின்றும் மாறுபடுகின்றன. இவைகளுக்கு அகப்படையிலிருந்து தோன்றிய வயிற்று டென்டகிள்கள் உள்ளன. அகப்படையிலிருந்து தோன்றும் இனச் சுரப்பிகள், இனப் பெருக்கச் செல்களை அகப்படைப் பையினுள் சேமித்து வைத்து, அவை முதிர்ந்ததும் உணவுப் பாதையில் விடுவிக்கின்றன. இவைகளுக்கு உண்மையான வேலம் கிடையாது. கூடுடைய டென்டாகுலோசிஸ்டுகளே உணர்ச்சியுறுப்புகளாகும். சில ஸ்கைஃபோசோவாக்களின் முட்டையினின்றும் மெடுசாக்கள் வெளிவருகின்றன. மற்றும் சிலவற்றில் முட்டையினின்றும் பாலிப்புகள் வெளிப்பட்டு, ஸ்ட்ரோபிலேஷன் (strobilation) முறைப்படி மெடுசாக்களை உண்டு பண்ணுகின்றன. இவ் வகையை ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வரிசை 1 : லூசர்நேரிடே (Lucernaridae). இது அநேகமாகக் குடைபோன்ற பாகத்தின் மேல்புறத்திலிருந்து கிளம்பும் காம்பின் மூலம் பிறபொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்; பார்வைக்கு பூ ஜாடி போன்று தோற்றமளிக்கும். இதற்கு டென்டாகுலோசிஸ்ட்

என்ற உணர்ச்சியுறுப்புகள் இல்லை. உதாரணம் : லூயூசர்நேரியா (Lucernaria) (படம் 36).

வரிசை 2 : **கோரோநேட்டா** (Coronata). குடை சோரோனரி பள்ளத்தினால் இரண்டு பாகமாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். கீழ்ப் பாகத்தில் டென்டகிள்கள் பொருத்தப்பட்டு, பல துண்டுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். டென்டாகுலோசிஸ்டுகள் நான்கு முதல் பதினாறுவரை உள்ளன. உதாரணம் : பெரிகால்பா (Pericolpa), நாசித்தோயி (Nausithoe) முதலியன.



படம் 36. ஸ்கைஃபோசோவா:

1. லூயூசர்நேரியா,
2. காரிப்டியா
3. பைலீமா

வரிசை 3 : **குயூபோமெடுசே** (Cubomedusae). கனசதுரம் (cube) போன்ற உருவமைப்புடன் தனித்து நீந்தக்கூடிய உயிரிகள். உடலிலுள்ள நான்கு டென்டகிள்களும் நான்கு இடை ஆரத்தில் அமைந்துள்ளன. இவற்றிற்கு நான்கு டென்டாகுலோசிஸ்டுகள் உள்ளன. உதாரணம்: காரிப்டியா (Charybdea) (படம் 36).

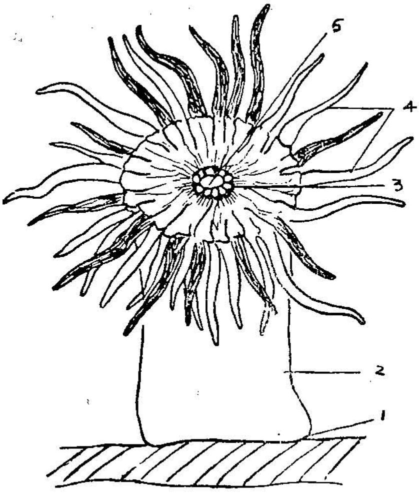
வரிசை 4 : **டிஸ்கோமெடுசே** (Discomedusae). இவை சாஸர் போன்ற குடையமைப்பையுடைய தனித்து நீந்தும் உயிரிகள். எட்டுக்குக் குறையாத டென்டாகுலோசிஸ்டுகள்உள்ளன. வாயின் நான்கு மூலைகளும் நான்கு கொடிகள்போன்ற வாய் கை (oral arms) களாக நீண்டுள்ளன. உதாரணம்: ஆரீலியா (Aurelia).

வரிசை 5 : **ரைசோஸ்டோமியே** (Rhizostomeae). இவை தனித்து நீந்தும் டென்டகிள்களற்ற உயிரிகள். வாய் கைகள் நான்கும் பிரிந்து பலவாகி, தமக்குள் கால்வாய்களையுடையதாயுள்ளன. இவைகளின் வளர்ச்சியால் வாய்த் துவாரம் மூடப்பட்டுள்ளது. வாய்க்கால்களிலுள்ள உறிஞ்சிகளினால் உணவு உறிஞ்சப்படுகிறது. உதாரணம் : பைலீமா (Pilema) (படம் 36).

ஃபைலம் : சிலென்ட்ரேட்டா

வகை : ஆந்தோசோவா (Anthozoa)

கடலோரங்களில் காணப்படும் உயிரிகளில் கடல் சாமந்தியும் (Sea-Anemone) ஒன்ருகும். பொதுவாக உஷ்ணப் பிரதேசக் கடல்களில், ஆழமில்லாத இடங்களில், கரையோரங்களில் காணப்படும் கடற்பாசிகளிலும், கிளிஞ்சல்களிலும், பாறைகளிலும் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். சாமந்தி, தாமரை மலர்களைப் போன்ற தோற்றத்துடன் பல நிறங்களிலும் காணப்படுவதால், இவைகளைக் கடல் சாமந்தி என்றும் கடல் தாமரை என்றும் கூறுகிரேம். தண்ணீரினுள்ளிருக்கும் பொழுது இவை நன்கு விரிந்து பார்வைக்கு அழகுடன் தோற்றமளிக்கும். தண்ணீர் வடிந்த காலங்களிலோ உடலைச் சுருக்கிக் கொண்டு நிறமற்று இருக்கும். இவற்றில் பலவித உயிரிகள் உள்ளன.



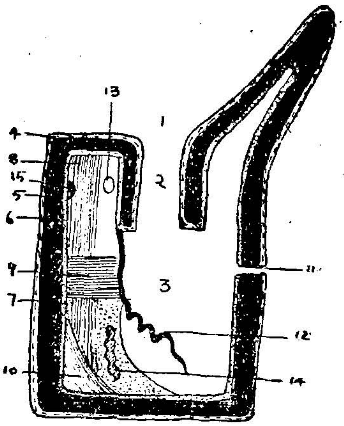
படம்·37.
கடல் சாமந்தி :

1. அடி வட்டம்
2. உருளை
3. வாய் வட்டம்
4. டென்டகிள்கள்
5. வாய்

வெளித் தோற்றம் : இது பார்வைக்கு உருளை போன்று மூன்று பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. பாறையில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாகம், அடி அல்லது அடி வட்டம் (pedal disc); அதையடுத்த பாகம் உருளை அல்லது தூண் (column); இதன்மேல் வட்டமாக விரிந்த பாகம் வாய் வட்டம் (oral disc) எனப்படும். வாய் வட்டத்தின் நடுவில் சற்று உயர்ந்த பாகத்தில், பிளவு அல்லது கீற்று வடிவமான வாய் உள்ளது (படம் 37). வாயைச் சுற்றிலும் டென்டகிள்கள் பொது மையவட்டங்களில் அமைந்துள்ளன. உடலும் டென்டகிள்களும் மிகவும் சுருங்கக் கூடியவை. டென்டகிள்கள் யாவும் முழுவதும் விரிக்கப்பட்டால் உயிரி, சாமந்தி மலரின் தோற்றத்தை யளிக்கும்.

உணவு மண்டலம்: சிறிது பக்கவாட்டில் அழுந்தித் தட்டையான குழாய் போன்ற ஸ்டோமோடியம் (Stomodaeum) வாயிலிருந்து கிளம்பி, உடலினுள் குழியாக இருக்கும் அறைக்குள் தொங்குகிறது. புறப்படையிஞல் மூடப்பட்டு, நீண்ட குழாய் போன்ற ஸ்டோமோடியத்தின் இரு

ஓரங்களிலும் நீண்ட பள்ளங்கள் உள்ளன. இவற்றிற்கு சைஃபனோ கிளிஃபுகள் (Siphonoglyphs) எனப் பெயர். இப் பள்ளங்களில் நீண்ட சிலியங்களுள்ளன. வெளி நீர் ஒரு பள்ளத்தின் வழியாக உடலறையினுட் சென்று மற்றொரு பள்ளத்தின் வழியாக வெளியேறும். உடலிலுள்ள அறை அல்லது உடற்குழியே ஜீரணம் செய்யும் இரைப்பையாகவும், ஜீரணித்த உணவுப் பொருளை உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் பாகம் பாகமாகவும் செயலாற்றுகிறது. எனவே, இதற்கு காஸ்ட்ரோவாஸ்குலர் (gastrovascular) குழி (படம் 38) எனப் பெயர். உடற் சுவருக்கும் உள்ளே தொங்கும் ஸ்டோமோடியத்திற்கும் இடையில் பல செங்குத்தான தடுப்புச் சுவர்கள் (septa) அல்லது குடல் தாங்கிகள் (mesentery) இணை இணையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள், ஸ்டோமோடியத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஆறு ஜதைத் தடுப்புகளுக்கு முதல் குடல் தாங்கிகள் (primary mesenteries) எனப் பெயர். இவற்றில், ஸ்டோமோடியத்தின் நீள் அச்சில் சைஃபனோ கிளிஃபுக்கு இரு புறத்திலும் அமைந்துள்ள இரு ஜதைகளை, திருப்பு குடல் தாங்கிகள் (directive mesenteries) என்கிறோம் (படம் 39). முதல் குடல் தாங்கிகளுக்கிடையே, ஸ்டோமோடியத்துடன் பிணைக்கப்படாமல் ஜதை ஜதையாகப் பொருந்தப்பட்டுள்ள குடல் தாங்கிகள், இரண்டாவது குடல் தாங்கிகள் (secondary mesenteries) ஆகும். இரண்டாம் குடல் தாங்கிகளுக்கும் முதல் குடல் தாங்கிகளுக்கு மிடையில் ஜதை ஜதையாக மூன்றாவது குடல் தாங்கிகள் பொருந்தப்பட்டுள்ளன. குடல் தாங்கிகளுக்கு நடுவிலுள்ள இடத்திற்கு இடைக் குடல் தாங்கி அறைகள் எனப் பெயர். இவ்வறைகள் குடல் தாங்கிகளிலுள்ள துளைகளின் (ostia) மூலம் தொடர்புகொண்டுள்ளன. குடல் தாங்கிகளின் பிணைக்கப்படாத கீழ் முனைகள் நூல்போல் நீண்டு தொங்கும். இதற்குத் தடுப்பு நூல் (septal filament) அல்லது குடல் தாங்கி நூல் (mesenterial filament) என்று பெயர். இவை சிற்சில சமயங்களில்

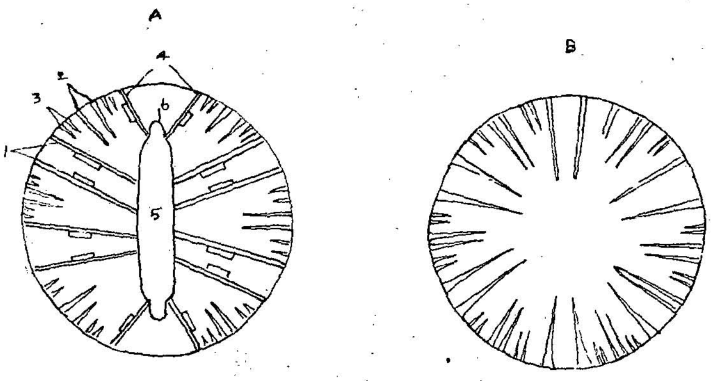


படம் 38

கடல் சாமந்தியின் செங்குத்து வெட்டுப் படம்:
(உட்பாகங்களைக் காட்ட)

1. வாய்
2. ஸ்டோமோடியம்
3. காஸ்ட்ரோவாஸ்குலர் குழி
4. புறப்படை
5. மீசோக்ளியா
6. அகப்படை
7. குடல்தாங்கி
8. நீளத் தசைகள்
9. குறுக்குத் தசைகள்
10. பெரைட்டல் தசைகள்
11. சின்கிளிஸ்
12. அகாண்டியா
13. ஆஸ்டியா துளை
14. இன உறுப்புகள்
15. சுருக்குத் தசை

வாய்வழியாகவோ அல்லது உடலிலுள்ள சிறு துவாரங்களின் வழியாகவோ வெளியே நீட்டப்படுகின்றன. பல சிலியங்களையும், கொட்



படம் 39.

கடல் சாமந்தியின் குறுக்கு வெட்டுப் படம். A. ஸ்டோமோடியப் பகுதியில், B. ஸ்டோமோடியத்திற்குக் கீழ்ப்பகுதியில், குடல் தாங்கிகளின் அமைப்பு: 1. முதல் குடல் தாங்கிகள், 2. இரண்டாம் குடல் தாங்கிகள், 3. மூன்றும் குடல் தாங்கிகள், 4. திருப்பு குடல் தாங்கிகள், 5. ஸ்டோமோடியம், 6. சைஃபனோகிளிஃப்.

டும் செல்களையும், சுரப்பிகளையும் கொண்டுள்ள இந் நூல்களின் உதவியால் பாதுகாப்பு, சீரணம் முதலிய வேலைகள் நடைபெறுகின்றன. இப் பிராணியின் உணவுப் பாதை நெடுகிலும் அகப்படையால் சூழப்பட்டுள்ளது. குடல் தாங்கிகள் சுற்றிலும் அகப்படையால் சூழப்பட்டு, உள்பாகம் மீசோக்ளியாவினால் ஆனவை. உடற் சுவரைச் சுற்றிலும் புறப்படை அமைந்துள்ளது. புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் நடுவிலுள்ள மீசோக்ளியா மிகவும் தடித்தும், புறப்படையிலிருந்து தோன்றிய தசை நார்களையும் அமீபாய்டு செல்களையும் உடையதாயும் இருக்கிறது.

தசை நார் மண்டலம்: இவற்றிற்கு நன்கு வளர்ச்சியடைந்த தசை நார் மண்டலமுண்டு. டென்டகிள்களிலும், உருளையிலும், வாய் வட்டத்திலும் நீள் தசைகளுள்ளன; உருளை வாய் வட்டத்துடன் சேருமிடத்தில் வட்டத் தசைகள் நன்றாக வளர்ந்துள்ளன. குடல் தாங்கிகளில் மூன்று வகைத் தசைகள் உள்ளன. அவையாவன: நீள் தசைகள், பெரைட்டல் தசைகள் (parietal muscles), குறுக்குத் தசைகள் (transverse muscles) (படம் 38). இரு ஜதைத் திருப்புக் குடல் தாங்கிகளிலுமுள்ள நீள் தசைகள் வெளிப்பக்கமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மற்றக் குடல் தாங்கிகளிலுள்ள நீள் தசைகள் ஒன்றையொன்று நோக்கியபடி அமைந்துள்ளன.

நரம்பு மண்டலம்: இது மிகவும் எளிய அமைப்பைப் புலப்படுத்து கின்றது. புறப்படைச் செல்களிலிருந்து தோன்றிய நரம்புச் செல்கள் புறப்படையின் உட்பாகத்திலுள்ளன. இந் நரம்புச் செல்களிலிருந்து கிளம்பும் நரம்பு நார்கள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டு ஒரு வலைபோல் பின்னிக் கிடக்கின்றன. டெண்டகிள்களிலும், வாய் வட்டத்திலும், ஸ்டோமோடியத்திலும் சில நரம்புச் செல் தொகுதிகள் உள்ளன. குடல் தாங்கிகளிலுள்ள நரம்பு நார்கள் மீசோக்ளியா வழியாகச் சென்று புறப்படை நரம்பு வலையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக் கின்றன.

இனப் பெருக்கம்: கடற் சாமந்தி ஒரு பாலி. ஆணில், அகப்படைச் செல்களிலிருந்து இனச் சுரப்பிகள் தோன்றி, குடல் தாங்கிகளின் இணைக்கப்படாத பாகங்களில் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. விந்துகள் பிராணியின் வாய் வழியாகவே வெளியேறி பெண்ணுள் சென்று அங் குள்ள அண்டத்துள் கலப்பதால் கரு உண்டாகிறது. இம் முட்டை வெளிப்பட்டு, அதனுள்ளிருக்கும் கரு வளர்ந்து, பிளானுலா (planula) லார்வா வெளிவருகிறது. பிளானுலா லார்வா சில நாட்கள் தனி வாழ்க்கை நடத்திய பின்னர், ஒரு முனையினால் தரையில் ஒட்டிக் கொண்டு வளர்ந்து, மாறுதலடைந்து, பெரிய கடற் சாமந்தியாகிறது.

வகைபாடு

வகை: ஆந்தோசோவா (Anthozoa)

இதில் வரும் உயிரிகள் யாவும் பாலிப்பு நிலையில்தான் இருக்கும். மெடுசா நிலை கிடையாது. ஹைடிரோசோவா, ஸ்கைஃபோசோவா இவைகளைத்தவிர, மற்றவைகளுக்கு ஸ்டோமோடியம் உண்டு. உட லறை, பல குடல் தாங்கிகளினால் பல பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக் கிறது. புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் இடையில், தடித்த செல் களையும் தசைநார்களையும் கொண்ட மீசோக்ளியா இருக்கிறது. இவைகளிலுள்ள கொட்டும் செல்கள் மற்றவைகளிலுள்ளதைவிட மாறுபட்டும் சிக்கலுடையதாகவும் காணப்படும். தசை மண்டலம் மற்ற வகைகளைவிட அதிக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.

சில ஆந்தோசோவாக்கள் ஆயுட்காலம் முழுவதும் தனித்தே யிருக்கின்றன. மற்றவைகளில் நீள் இரு கூறு முறைப்படியும் குருத் துத் தோன்றல் முறைப்படியும் பல உயிரிகள் உண்டாகி, ஒன்றோ டொன்று தொடர்புகொண்ட பெரிய காலனிகள் தோன்றுகின்றன. சில, கூடு அற்றதாகவும் மற்றவை சுண்ணும்பினாலோ அல்லது கைட்டினாலோ ஆன கூட்டை உடையதாகவும் உள்ளன. காலனி யாக வாழ்பவைகளின் கூடுகளெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பெரிய கூடு உண்டாகும். இவ்விதம் பல கூடுகளின் சேர்க்கையால் சிறு

பாறைகள் தோன்றும். இவ்விதமேற்பட்ட பாறைகளுக்குக் கோரல் ரீஃப்ஸ் (Coral reefs) அல்லது பவளத் தீவுகள் என்று பெயர்.

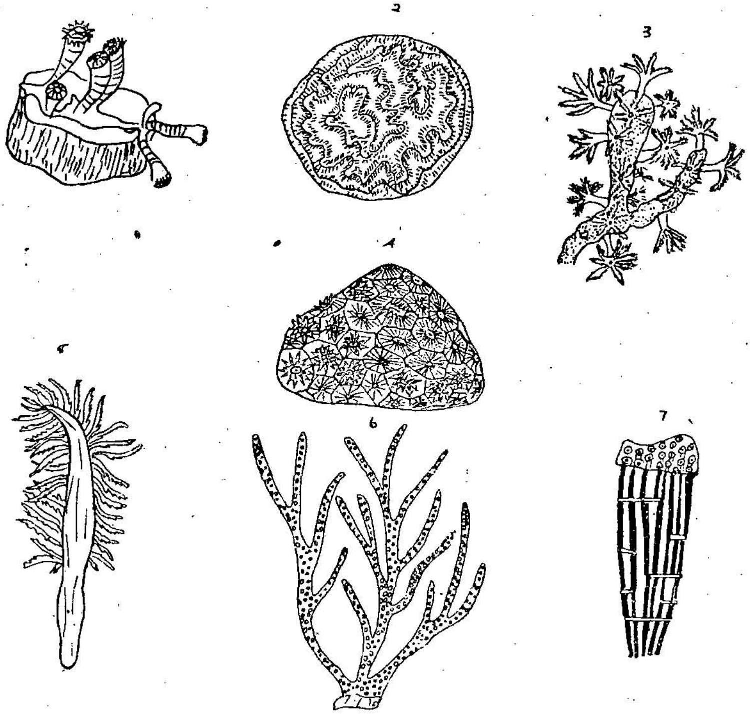
டென்டகிள்களையும் குடல் தாங்கிகளின் அமைப்பையும் அடிப் படையாகக்கொண்டு இந்த வகையை இரண்டு உள்வகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன : ஹெக்சோகோரேலியா (Hexo-corallia), ஆக்டோகோரேலியா (Octocorallia).

ஹெக்சோகோரேலியா	ஆக்டோகோரேலியா
1. பல சாதாரண டென்டகிள்கள் உடையன. அவை ஐந்து அல்லது ஆறின் பெருக்குத்தொகையில் அமைந்திருக்கும்.	எப்பொழுதும் எட்டு டென்டகிள்கள்தான் இருக்கும். தென்னை மட்டையைப்போல, இருபக்கமும் கிளைகளையுடையதாக இருக்கும்.
2. குடல் தாங்கிகள் ஐந்து அல்லது ஆறின் பெருக்குத் தொகையில் அமைந்திருக் கும். சில முழுமையாகவும் சில குறைந்ததாகவும் இருக் கும்.	எட்டுக் குடல் தாங்கிகள்தான் இருக்கும். அவை எட்டும் முழு மையாகக் காணப்படும்.
3. இரண்டு ஸைஃபனோ கிளிஃபுகள் உள்ளன.	ஒரு ஸைஃபனோகிளிஃபுதான் உண்டு.
4. கூடுள்ளதாக இருந்தால் புறப்படையிலிருந்து தோன் றிய சுண்ணும்பாலானதாக இருக்கும்.	மீசோக்ளியாவிலிருந்து தோன் றிய சுண்ணும்புக் குச்சிகளாக (spicules) இருக்கும்.

உள்வகை I : **ஹெக்சோகோரேலியாவில்** ஐந்து வரிசைகள் அடங்கியுள்ளன.

வரிசை 1 : **ஆக்டினேரியா** (Actiniaria). தனித்து வாழும் கடற் சாமந்திகள். இவற்றில் இரண்டு ஸைஃபனோகிளிஃபுகள் காணப்படும். கூடு இருக்காது. உதாரணம்: டீலியா (Tealia), எட்வேட்சியா (Edwardsia), ஆடம்சியா (Adamsia).

வரிசை 2 : மேட்ரிபொரேரியா (Madreporaria). இவை காலனி களாக வாழ்வன. இவற்றிற்கு உடற்கூடு உண்டு. இவைகளின் சேர்க்கையால்தான் பலவித பவளத் தீவுகள் தோன்றியுள்ளன.



படம். 40

1. சுவேன்தஸ், 2. மியான்ட்ரினு, 3. கோராலியம், 4. ஆஸ்ட்ரியா, 5. பென்னுட்டுலா, 6 கார்கோனியா, 7. டியூபிபோரா.

ஆஸ்ட்ரியா (Astrea) (படம் 40), ஃபஞ்சியா (Fungia), ஃபேவியா (Favia), மியான்ட்ரினு (Meandrina) 'மூளைக்கோரல்' முதலிய பல பொது இனங்களுள்ளன.

வரிசை 3 : சுவேன்தேரியா (Zoantharia). இவை ஒரே ஸைஃபனேகிளிஃபு உடைய பிராணிகள். சில தனியாகவும், சில காலனியாகவும் வாழ்கின்றன. உதாரணம் : சுவேன்தஸ் (Zoanthus) (படம் 40).

வரிசை 4 : ஆன்ட்டிபெத்தேரியா (Antipatharia). இவற்றைக் கருங் கோரல்கள் என்றும் கூறுவர். இவை காலனியாக வாழ்பவை. இதன் அச்சில் கைட்டினுலான உட்கூடு ஒன்று இருக்கும். உதாரணம் : ஆன்ட்டிபெத்தஸ் (Antipathes).

வரிசை 5 : **சிரியாந்தேரியா** (Ceriantharia). இவை தனித்து வாழும். ஒரே ஸைஃபனோகிளிஃபு உடையது. உதாரணம்: சிரியாந்தஸ் (Cerianthus).

உள்வகை II: **ஆக்டோகோரேலியா**. இது மூன்று வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வரிசை 1: **ஆல்சியோனேரியா** (Alcyonaria). இவை புறப்படையிலிருந்து தோன்றி மீசோக்கிளியாவில் புதையுண்டிருக்கும் பல சுண்ணும்புக் குச்சிகளையுடையன. ஆல்சியோனேரியம் (Alcyonarium) என்று கூறப்படும் அல்லது இறந்த மனிதனின் விரல் (Dead man's finger) என்று கூறப்படும் உயிரியில் இத்தகைய கூடு உள்ளது. கோராலியம் (Corallium) அல்லது சிவப்புக் கோரல் (Red coral) (படம் 40) என்னும் பிராணியில் இச் சுண்ணும்புக் குச்சிகள் ஒன்று சேர்ந்து அச்சுப் போலாகிப் பல கிளைகளையும் பெற்றிருக்கின்றன. டியூபிபோரா (Tubipora) (படம் 40), ஹீலியோபோரா (Heliopora) முதலியன இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 2: **கார்கோனியா** (Gorgonia). மரம்போல் பல கிளைகளையுடையவை. உடலின் அச்சில் சுண்ணும்பாலான ஒரு கூடு தோன்றிப் பல கிளைகளைப் பெற்றுக் காலனி பூராவிலும் பரவியுள்ளது. இது பார்வைக்கு விசிறிபோன்றிருப்பதால் இதைக் கடல் விசிறி (Sea fan) என்றும் அழைப்பர். இதற்கு கார்கோனியா என்று பெயர்.

வரிசை 3 : **பென்னுட்டுலேசியே** (Pennatulacea). இதைக் கடல் பேனு (Sea pen) என்றும் கூறுவர். இதன் உடல் நீண்டு, ஒரு முனை பூமியில் புதையுண்டு, மறுமுனை பூமியின் மட்டத்திற்குமேல் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இந்தப் பாகத்தில் பல பாலிப்புகள் தோன்றியிருக்கும். இதன் அச்சில் சுண்ணும்பாலான ஓர் உட்கூடு இருக்கும். பாலிப்புகள் இரு உருவமுடையவை. உதாரணம் : பென்னுட்டுலா (Pennatula) அல்லது கடற்பேனு.

பகுதி IV

தொகுதி: தட்டைப் புழுவினம் (Platyhelmenthes)

வகை : டிரமடோடா (Trematoda)

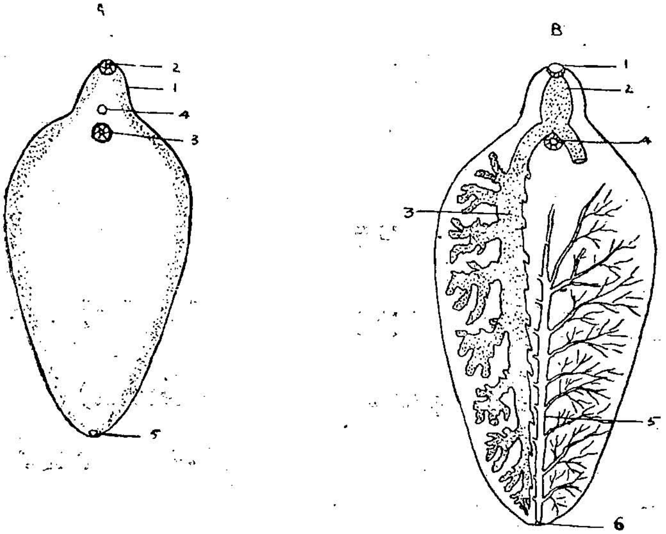
உதாரணம் : ஈரல் புழு (liver-fluke) அல்லது ஃபேசியோலா ஹிப்பாட்டிகா (Fasciola hepatica).

ஈரல் புழு சாதாரணமாக ஆட்டின் உடலில் வாழும் ஒட்டுண்ணி யாகும் (Parasite). இது ஆட்டின் கல்லீரலிலும் பித்த நாளங்களிலும் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

இதன் உடல் இலையைப்போல் தட்டையாக இருக்கும். இதன் நீளம் ஓர் அங்குலமும் அகலம் அரை அங்குலமும் இருக்கும். இதனுடைய அகன்ற முன் முனையிலிருந்து ஒரு முக்கோணம்போன்ற உறுப்புத் துருத்திக்கொண்டுள்ளது. இந்த முக்கோணத்தின் முனையில் ஓர் ஒட்டுறுப்பு உள்ளது (படம் 41-ல் A). இதற்கு வாய் ஒட்டுறுப்பு (oral sucker) என்று பெயர். இதன் நடுவில் வாய் காணப்படுகிறது. இப் பகுதியின் அடிப்பாகத்தில், அதாவது முக்கோண பாகம் அகன்ற பாகத்துடன் கூடும் இடத்தில், கீழ்ப்பக்க ஒட்டுறுப்பு உள்ளது (ventral sucker). இவ்விரண்டு ஒட்டுறுப்புகளுக்கும் இடையில் இனப் புழை (genital opening) இருக்கிறது. உடலின் மேல்புறத்தில், உடலின் மத்திய பாகத்திற்கும் முன்முனைக்கும் நடுவில் லாரரின் கால்வாய்த் (Laurer's canal) துவாரம் உள்ளது. உடலின் கீழ்ப் பாகத்தில் அதாவது பின் முனையில் கழிவு நீக்கப் புழை உள்ளது.

இதன் உடற்சுவரைச் சுற்றிலும் க்யூட்டிகிள் (cuticle) உள்ளது. இதில் பின்னோக்கியுள்ள பல சிறு முட்கள் (spines) இருப்பதால், ஒட்டுண்ணி நழுவிக் குழாயில் விழுந்துவிடாமலிருக்க உதவுகிறது. க்யூட்டிகிளுக்கு அடியில் வளை தசைகளும் நீள் தசைகளும் காணப்படுகின்றன. இவ் ஒட்டுண்ணிக்கு உடற்குழி கிடையாது. உடல் சுவருக்

கும் உள் உறுப்புகளுக்கும் இடையிலுள்ள இடத்தில் இணைத் திசுக்கள் நிறைந்துள்ளன. இவைகளுக்குப் பாரன்கைமா (parenchyma) என்று



படம் 41.

A. ஈரல் புழு: வெளித் தோற்றம். 1. தலைப் பகுதி, 2. வாய் ஒட்டுறுப்பு, 3. கீழ்ப்பக்க ஒட்டுறுப்பு, 4. இனப் புழை, 5. கழிவு நீக்கப் புழை. B. அன்னக்குழாயும் கழிவு நீக்க உறுப்புகளும். 1. வாய், 2. தொண்டை, 3. சிறுகுடல், 4. கீழ்ப்பக்க ஒட்டுறுப்பு, 5. நடுக் கழிவுநீக்கக் கால்வாய், 6. கழிவு நீக்கப் புழை.

பெயர். இந்தப் பாரன்கைமா இடைப்படை (mesoderm) யிலிருந்து தோன்றுகின்றன. உடலின் மேல்சுவருக்கும் அடிச் சுவருக்கும் செல்லும் குறுக்குத் தசைகள் பாரன்கைமாவை ஊடுருவிச் செல்லுகின்றன.

இதன் உணவு மண்டலம் வாய், தொண்டை, அன்னக்குழாய், அவற்றின் கிளைகள் ஆகியவைகளால் ஆனது. தொண்டை தசைகளால் ஆனது (படம் 41-ல் B). தொண்டையை அடுத்திருக்கும் அன்னக்குழாய் மிகவும் சிறியது. இது இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்து உடலின் கீழ்ப்பாகம் வரை செல்லுகின்றது. இவ்விரண்டு கிளைகளிலிருந்தும் பல கிளைகள் தோன்றி உடல் முழுவதும் பரவியுள்ளன. இதற்கு மலவாய் கிடையாது.

இவ் ஒட்டுண்ணி, தான் இருக்கும் விருந்தோம்பியின் ஈரலிலுள்ள சத்துப் பொருளையும் இரத்தத்தையும் உறிஞ்சி உயிர்வாழ்கிறது. இதன் உணவுப் பொருள் ஜீரணிக்கப்பட்ட நிலையிலேயே இருப்பதால் இதற்கு ஜீரணச் சுரப்பிகளின் தேவை இல்லை. உறிஞ்சப்பட்ட உணவுப் பொருள், உணவு மண்டலத்தின் பல கிளைகளிலும்

சென்று, அங்கங்கேயுள்ள பல திசுக்களுக்குள்ளேயும் ஊடுருவிச் செல்லு கிறது. இதனால், இவ் ஒட்டுண்ணிக்கு இரத்த மண்டலமும் கிடை யாது.

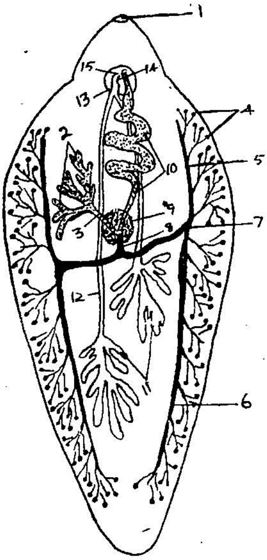
இதன் உடலின் நடுவில் நீண்ட கழிவு நீக்கக் கால்வாய் உள்ளது. இது உடலின் பின்பக்கமுள்ள புழையின் வழியாக வெளியே திறக் கிறது. இந்த நடுக் கால்வாயுடன் பல கிளைக் கால்வாய்கள் வந்து சேருகின்றன. இக் கால்வாய்கள் அநேக சிறிய நுண் குழாய்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நுண் குழாய்கள் வெளித் துவாரமின்றிப் பாரன்கைமாவில் முடிவடைகின்றன. இப் பாகத்தில்தான் கழிவுப் பொருள் நீக்கம் நடைபெறுகின்றது. இதன் கழிவுப் பொருள் உறுப்புகளைச் சுடர் செல்கள் (flame cells) என்கிறோம். சுடர் செல்லின் உட்புறம் குழிந்து காணப்படும். இதனுள் சிலியங்கள் கொத்தாக அமைந்துள்ளன. இச் சிலியங்கள் அசையும்போது தீபத்தின் சுடரை ஒத்திருப்பதால் இதைச் சுடர் செல் என்கிறோம். இதன் உடலில் உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்கள், சுடர் செல்களினால் கிரகிக் கப்பட்டுச் சிறு நுண்குழாய்களில் தள்ளப்படுகிறது. இவை அங்கிருந்து சிறு கால்வாய்களின் வழியாக நடுக் கால்வாயை அடைந்து, பின்னர் கழிவு நீக்கப் புழையின்மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

இதன் தொண்டையைச் சுற்றிலும் ஒரு நரம்பு வளையம் காணப் படும். இதில் இரு பக்கங்களிலும், இரண்டு நரம்புச் செல் தொகுதி களும் (nerve ganglia) அடிப்பக்கத்தில் ஒரு நரம்புச் செல் தொகுதி யும் உள்ளன. இரு புறங்களிலிருக்கும் நரம்புச் செல் தொகுதியி லிருந்து இரண்டு நரம்பு வடங்கள் கிளம்பி பின்னோக்கிச் செல்லு கின்றன. இவற்றிலிருந்து உடலின் பல பாகங்களுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன. இதைத் தவிர, வேறு உணர்ச்சி உறுப்புகள் இந்த ஒட்டுண்ணிக்கு இல்லை. ஈரல் புழு இரு பாலி. அதாவது, ஓர் ஆண் பாலின உறுப்பும் பெண்பாலின உறுப்பும் ஒரே உடலில் காணப்படும்.

ஆண்பாலின உறுப்புகள்: உடலின் மத்திய பாகத்தில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாகக் கிளைகளை உடைய இரண்டு விந்துச் சுரப்பிகள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு விந்துநாளம் கிளம்பி, முன்னோக்கிச் சென்று, அடிப்பக்க ஒட்டுறுப்பு இருக்கும் இடத்தில் கூடுகின்றன. இவ்விதம் ஒன்று சேர்ந்த பாகம் பருத்து, நீண்ட ஒரு விந்துப் பை ஆகிறது (seminal vesicle). இப் பையினுள் புரோஸ்டேட்டு (prostate) சுரப்பி திறக்கிறது. இதிலிருந்து ஒரு சிறிய குழாய் முன்னோக்கிச் சென்று, ஆண் புழை வழியாக வெளியே திறக்கின்றது. இக் குழலுடன் புணர்ச்சி உறுப்பு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது (படம் 42).

பெண்பாலின உறுப்புகள்: அண்டச் சுரப்பி, அண்ட நாளம், வைட்டலைன் சுரப்பிகள் (vitelline glands), ஒட்டுச் சுரப்பிகள் (shell

glands), ஊட்டைப் (ootype), கருப் பை (uterus) முதலியவை பெண் பால் இன உறுப்புகள் (படம் 42).



படம். 42.

ஈரல் புழுவின் இனப் பெருக்க உறுப்புகள்:

1. வாய் ஒட்டுறுப்பு
2. அண்டச் சுரப்பி
3. அண்ட நாளம்
4. வைட்டலேன் சுரப்பிகள்
5. முன் வைட்டலேன் நாளம்
6. பின் வைட்டலேன் நாளம்
7. குறுக்கு வைட்டலேன் நாளம்
8. மத்திய வைட்டலேன் நாளம்
9. ஊடைப்
10. கருப் பை
11. விந்து சுரப்பி
12. விந்து நாளம்
13. விந்துப் பை
14. இஜாக்குலேட்டரி குழல்
15. புணர்ச்சியுறுப்பு (பீனிஸ்)

ஓர் அண்டச் சுரப்பி புழுவின் வலப் பக்கத்தில் விந்துச் சுரப்பிக்குமேல் அமைந்திருக்கிறது. இது பல கிளைகளையுடையது. இதிலிருந்து ஓர் அண்ட நாளம் புழுவின் மத்திய பாகத்தை நோக்கிச் செல்லுகின்றது. உடலின் இரண்டு பக்கங்களிலும் பல சிறிய வைட்டலேன் சுரப்பிகள் காணப்படும். இவற்றிலிருந்து சிறு நாளங்கள் கிளம்பி ஒன்று சேர்ந்து பெரிய நாளமாகின்றன. இவ்விதம் முன் வைட்டலேன் நாளம், பின் வைட்டலேன் நாளம் என்று இரண்டு ஏற்படுகின்றன. இவை இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து உடலின் மத்திய பாகத்திற்குக் குறுக்கு வைட்டலேன் நாளமாகச் செல்லுகிறது. இரண்டு பக்கங்களிலிருந்தும் வரும் குறுக்கு வைட்டலேன் நாளங்கள் ஒன்று சேர்ந்து முன்னேக்கிச் செல்லுகின்றன. இத்துடன் அண்ட நாளமும் வந்து சேருகிறது. இவை இரண்டும் சேரும் இடத்தைச் சுற்றிப் பல ஒட்டுச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இந்த ஒட்டுச் சுரப்பிகள் இதே இடத்தில் திறக்கின்றன. இவ்விதம் ஏற்பட்ட இடத்தை ஊட்டைப் (ootype) என்கிறோம். இங்கிருந்து ஒரு சுருண்ட குழாய் முன்னேக்கிச் சென்று இனப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. அதற்குக் கருப் பை என்று பெயர் (படம் 42).

அண்ட நாளமும் வைட்டலேன் நாளமும் ஒன்று சேரும் இடத்திலிருந்து ஒரு குழாய் புறப்பட்டு, மேல் நோக்கிச் சென்று, உடலின் மேற்புறத்தின் நடுவில் திறக்கிறது. இதற்கு லாரரின் கால்வாய் என்று பெயர். மற்றொரு புழுவின் விந்துகள் இக் கால்வாய் வழியாகச் செலுத்தப்பட்டு ஊட்டைப் பையை அடைகின்றன. முதிர்ந்த அண்டங்கள் அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து, அண்ட நாளத்தின் வழியாக இவ்விடத்தை வந்தடைகின்றன. இவை இரண்டும் கலப்பதால்

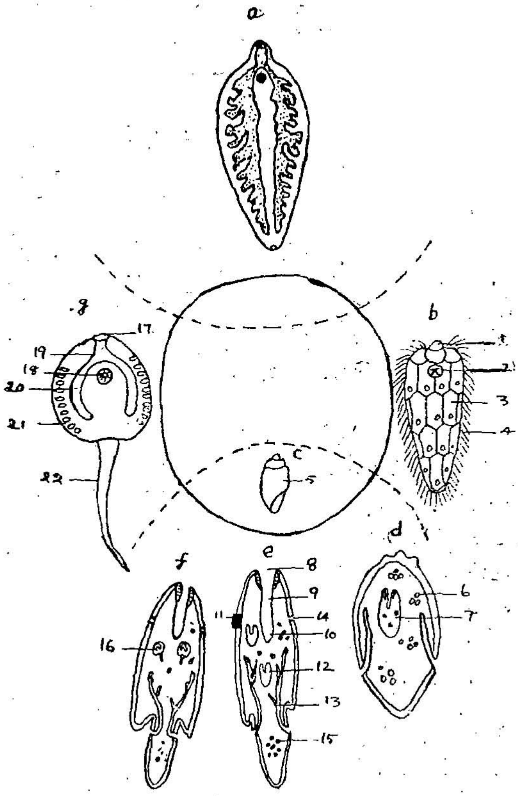
அண்டங்கள் கருவுறுகின்றன. கருவுற்றபின் இதைச் சுற்றி யோக்கும் (yolk), முட்டை ஓடும் சுரக்கப்படுகின்றன. இவ்விதம் கருமுட்டை தோன்றிக் கருப் பையை அடைந்த பின், இனப் புழை வழியாக விருந்தோம்பியின் பித்த நாளத்தை அடைகின்றன. இங்கிருந்து சிறு குடலை அடைந்து விருந்தோம்பியின் மலத்துடன் வெளிவருகின்றன.

வளர்ச்சியும் வாழ்க்கைச் சக்கரமும் : ஓர் ஈரல் புழு ஒரு தடவையில் 20,000 முதல் 30,000 வரை முட்டைகள் இடும். இம் முட்டைகள் தண்ணீரிலோ அல்லது ஈரக் கசிவுள்ள இடத்திலோ இடப்பட்டால் அவைகளின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. ஆனால், உலர்ந்த இடத்தில் இடப்பட்டாலோ முட்டை உலர்ந்து உள்ளிருக்கும் கரு நசித்துவிடுகிறது. நீர் நிலைகளில் இடப்பட்ட முட்டையில் கரு வளர்ச்சியடைந்து, சில வாரங்களில் மிராசிடியம் (Miracidium) லார்வா (படம் 43-ல் b) வெளிவரும்.

மிராசிடியம் லார்வா மிகச் சிறியது. இதை நுண்ணோக்கியின் உதவியால்தான் பார்க்க முடியும். இது கூர் உருளை போன்ற வடிவமுடையது. உடலைச் சுற்றிலும் சிலியங்கள் உள்ளன. இதன் உடற்சுவர் அறுகோணச் செல்களால் ஆனவை. இச் செல்கள் ஐந்து வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. மிராசிடியத்தின் அகன்ற முன் பக்கத்தில் முக்கோணம்போன்ற துளைக்கும் உறுப்பு உள்ளது. இதன்கீழ் தன்னுள் இரு கண் புள்ளிகளைக்கொண்ட ஒரு நரம்புச் செல் தொகுதி உள்ளது. வெளிப்பக்கப் புழையுள்ள இரண்டு சுடர் செல்கள் உள்ளன. உட்பக்கத்தை அடைத்துக்கொண்டு பாரன்கைமா செல்கள் நிரம்பியுள்ளன. இதிலுள்ள சில இனச் செல்களிலிருந்து உயிரிகள் தோன்றுகின்றன. இவை சிலியங்களின் உதவியால் நீரில் நீந்திக்கொண்டிருக்கும். இத்தருணத்தில் நீரிலுள்ள லிம்னேயா (Limnaea) என்னும் ஓர் இன நத்தையைச் (படம் 43-ல் c 5) சந்திக்க நேரிட்டால், தன்னுடைய துளைக்கும் உறுப்பின் உதவியால் அதனுள் புகுந்து, அதன் சுவாச உறுப்பை அடைகிறது. இவ்வின நத்தையை அடைய முடியவில்லையெனில் மிராசிடியத்தின் வாழ்க்கை முடிந்துவிடும். மேலும், மிராசிடியம் முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த எட்டு மணி நேரத்திற்குள் நத்தையின் உடலில் புகாவிட்டால் மடிந்துவிடும்.

நத்தையின் உடலை அடைந்த பின் மிராசிடியத்தின் உடலில் பல மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. உடலில் காணப்படும் சிலியங்கள் மறைந்துவிடுகின்றன. கண்கள், நரம்புச் செல் தொகுதி, கழிவு நீக்க உறுப்புகள் முதலியன உருக்குலைந்து அழிந்துவிடுகின்றன. மிராசிடியத்தின் உருவம் ஒரு நீண்ட பை போல் ஆகிறது. இதற்கு ஸ்போரோசிஸ்ட் (sporocyst) என்று பெயர் (படம் 43-ல் d). இதன் உடலில் இருக்கும் இனப் பெருக்கச் செல்கள் ஒவ்வொன்றும் கன்னி இனப் பெருக்க (parthenogenesis) முறைப்படி வளர்ந்து இரண்டாம் பருவ

லார்வா நிலையை யடைகிறது. இவற்றை ரீடியா (redia) (படம் 43-ல் e) என்கிறோம். இவ்விதம் பல ரீடியாக்கள் தோன்றுகின்றன.



படம். 43.

ஈரல் புழுவின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் : a. முதிர்ந்த புழு, b. மிராசிடியம் லார்வா, 1. துளைக்குமுறுப்பு, 2. கண், 3. அறுகோண செல், 4. சிலியங்கள், c-5. லிம்னேயா நத்தை (விருந்தோம்பி), d-e. ஸ்போரோசிஸ்டும் ரீடியாவும், 6. இனப் பெருக்கச் செல், 7. ரீடியா, 8. வாய், 9. தொண்டை, 10. அன்னக்குழாய், 11. தசை வளையம், 12. சேய் ரீடியா, 13. தடித்த துடிப்பு போன்ற உறுப்பு, 14. பிறப்புப் புழல், 15. சுடர் செல், 16. செர்க்கேரியா, g. செர்க்கேரியா, 17. வாய் ஒட்டுறுப்புடன்கூடிய வாய், 18. கீழ்ப் பக்க ஒட்டுறுப்பு, 19. தொண்டை, 20. குடல், 21. சுரப்பி செல்கள், 22. வால்.

ரீடியாவும் நீண்ட பை போலத் தோற்றமளிக்கும். இதன் ஒரு முனையில் வாயும், அதைத் தொடர்ந்து தசையாலான தொண்டையும், அன்னக் குழாயும் அமைந்திருக்கும். தொண்டைக்குக் கீழ், உடலைச் சுற்றிலும் ஒரு வளையம்போன்ற தசை இருக்கிறது. உடலின் பின்

பக்கத்திற்குச் சமீபமாக இரண்டு, தடித்த, துடுப்புப்போன்ற உறுப்புகள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. அன்னக் குழலுக்கும் உடற் சுவருக்கும் இடையில் சில இனப் பெருக்கச் செல்கள் இருக்கின்றன. நன்கு வளர்ச்சியடைந்ததும் ரீடியாக்கள், ஸ்போரோசிஸ்டிலிருந்து வெளிவந்து நத்தையின் ஈரலை அடைந்து அங்குள்ள உணவை உட்கொண்டு உயிர்வாழ்கின்றன. இதன் உடலிலுள்ள இனப் பெருக்கச் செல்கள் வளர்ச்சியடைந்து மூன்றும் பருவ லார்வா உண்டாகிறது. இதைச் செர்க்கேரியா என்கிறோம். ஒவ்வொரு ரீடியாவிலும் பல செர்க்கேரியாக்கள் தோன்றுகின்றன.

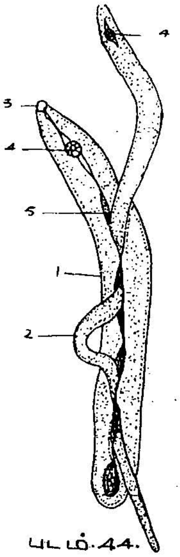
செர்க்கேரியா (Cercaria) (படம் 43-ல் g). இது தட்டையாக இருக்கும். இதற்கு ஒரு வால் உண்டு. முன் பக்கத்தில் வாய் ஒட்டுறுப்பும் கீழ்ப் பக்கத்தில் அடி ஒட்டுறுப்பும் உள்ளன. இதன் குடல் பிளவு பட்டிருக்கும். தொண்டையைச் சுற்றி ஒரு நரம்பு வளையம் காணப்படும். இதன் உடலில் சுடர்ச் செல்களும், பாரன்கைமாச் செல்களும், சுரப்பிச் செல்களும் உள்ளன. ரீடியாவின் உடலில் இவ்விதம் வளர்ந்த செர்க்கேரியா லார்வாக்கள் ரீடியாவின் தசை வளையத்தில் தோன்றும் ஈன் புழை வழியாக வெளிவந்து, நத்தையின் உடலை அடைந்து, பின்னர் அங்கிருந்து விடுபட்டு நீரை அடைந்து, வாலின் உதவியால் நீந்திக் கொண்டிருக்கும். சில மணி நேரம் கழித்தபின்னர் இந்த லார்வாக்கள் நீர்நிலையின் ஓரங்களிலுள்ள தாவரங்களில் தொற்றிக்கொள்ளும். பிறகு வாலை இழந்து, தன்னைச் சுற்றி ஓர் உறையை உற்பத்தி செய்து கொள்ளும். உடலிலுள்ள சுரப்பிகளிலிருந்து உண்டாகும் திரவத்தினால் இவ்வுறையை உண்டாக்குகிறது. இந் நிலைக்குக் கடைநிலை செர்க்கேரியா (Metacercaria) என்று பெயர். இந் நிலையில் இத் தாவரத்தை ஓர் ஆடு உட்கொள்ளுமானால் அத்துடன் கடைநிலை செர்க்கேரியாவும் ஆட்டின் குடலைவந்தடைகிறது. இங்குச் சுரக்கும் ஜீரண நீரினால் லார்வாவைச் சுற்றிலுமுள்ள உறை கரைந்து, சிறு தட்டைப்புழு வெளிப்படுகின்றது. இது குடலைத் துளைத்துக்கொண்டு கல்லீரலை அடைகிறது. இங்கு இது மறுபடியும் தன்னுடைய வாழ்க்கைச் சக்கரத்தைத் தொடங்குகின்றது.

ஈரல் புழுவின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் பால் இனப் பெருக்கமும், கன்னி இனப் பெருக்கமும் மாறி மாறி வருவதால் இதற்கு ஹெட்டிரோகமி (heterogamy) என்று பெயர். ஈரல் புழுவின் வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு பருவத்திலும் பல இடையூறுகள் ஏற்படுகின்றன. முதலாவதாக, முட்டைகள் நீரில் இடப்பட்டால் தான் கரு வளர்ந்து முட்டையிலிருந்து மிராசிடியம் வெளிவரும். இல்லாவிடில், கரு வளர்ச்சியடையாமல் உலர்ந்து சிதைந்துவிடும். இரண்டாவதாக, மிராசிடியத்தின் மிகக் குறுகிய கால வாழ்க்கையில் அதாவது எட்டு மணி நேரத்திற்குள் அது இடைநிலை விருந்தோம்பியாகிய நத்தையை அடையவேண்டும். மூன்றாவதாக இவ்

இடைநிலை விருந்தோம்பி மற்றப் பிராணிகளுக்கு இரையாகாமல் தப்பி உயிர் வாழவேண்டும். நான்காவதாக, நத்தையினின்றும் வெளிப்பட்ட செர்க்கேரியா உலர்ந்து அழிந்துவிடாமல் நிரந்தர விருந்தோம்பியான ஆட்டின் குடலை வந்தடையவேண்டும். இங்ஙனம் ஈரல் புழுவின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் பல இன்னல்களைச் சமாளிக்கவேண்டியுள்ளது. இக் காரணத்தால்தான் இதன் வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் பல உயிரிகள் தோன்றுகின்றன. இவ்விதம் தோன்றுவதால்தான் ஒன்று அல்லது இரண்டு உயிரிகளாவது தப்பிப்பிழைத்து அடுத்த பருவத்தையடைய ஏதுவாகிறது. இது தன் இன விருத்தியை இங்ஙனம் தொடர்ந்து செய்து உலகில் வாழ்ந்துவருகின்றது. இப் புழுவினால் கல்லீரல் சேதம் (liver rot) ஏற்படுகிறது.

குருதித் தட்டைப் புழு (Blood-fluke) அல்லது ஸ்கிஸ்டோசோமா ஹீமடோபியம் (Schistosoma haematobium)

டிரமடோடா வகையைச் சேர்ந்த தட்டைப் புழுக்களில், மனித ஒட்டுண்ணியாக வாழ்பவைகளைக் குருதித் தட்டைப்புழு (Blood-fluke-Schistosoma haematobium) என்கிறோம். இப் புழுக்கள் ஒரு-பாலிகள் (uni sexual). ஆண் புழு குட்டையாகவும் தட்டையாகவும் இருக்கும். இதன் இரண்டு ஓரங்களும் கீழ்ப்புறம் மடிந்து ஒரு வாய்க்கால் போன்ற பள்ளம் நடுவில் காணப்படும். இவ் வாய்க்காலுக்குக் கைனிக்கோஃபோரிக் கால்வாய் (gynaecophoric canal) என்று பெயர் (படம் 44). இதனுள் பெண் புழு அடங்கியிருக்கும். பருவமடைந்த ஆணும் பெண்ணும் தங்கள் ஆயுட் காலம் பூராவும் இவ்விதமே இணைந்து வாழும். பெண் புழு உருண்டையாகவும் ஆண் புழுவைவிடச் சற்று நீளமாகவும் இருக்கும். தட்டைப் புழுக்களுக்கு உள்ள பொதுவான உறுப்புகள் இவைகளுக்கும் உண்டு.



படம் 44.
குருதித் தட்டைப் புழு:
1. ஆண் புழு
2. பெண் புழு
3. வாய் ஒட்டுறுப்பு
4. கீழ்ப்பக்க ஒட்டுறுப்பு
5. கைனிக்கோஃபோரிக் கால்வாய்

இப் புழுவின் வாழ்க்கைப் பருவத்தில் உற்பத்தியாகும் செர்க்கேரியா தண்ணீரில் நீந்திக்கொண்டிருக்கும். இதன் வால் பிளவுபட்டுக் காணப்படும். இத்தண்ணீரில் இறங்கும் மனிதனின் உடலை துளைத்துக்கொண்டு இப் புழு இரத்தக் குழாயை வந்தடையும். இங்கு இது தன் வாலை இழந்துவிடும். இங்கிருந்து கடைசியில் மூத்திரப்பை இரத்தக் குழாய்களை வந்தடைகிறது.

இப் புழுக்கள் சிறு நீரக இரத்தக் குழாய்களிலும் மூத்திரப் பையில் இரத்தக் குழாய்களிலும் வாழ்கின்றன. இதன் முட்டைகள் இந்த இரத்தக் குழாய்களைத் துளைத்துக்கொண்டு மூத்திரப் பைக்குள் போய்ச் சேரும். இவைகளுடன் இரத்தமும் மூத்திரப் பைக்குள் போவதால், மூத்திரத்துடன் இரத்தமும் வெளிப்படும், இந் நோய்க்கு பில்ஹார்சியாசிஸ் (Bilharziasis) என்று பெயர்.

வகை : செஸ்டோடா (Cestoda) அல்லது நாடாப்புழு (Tapeworm)

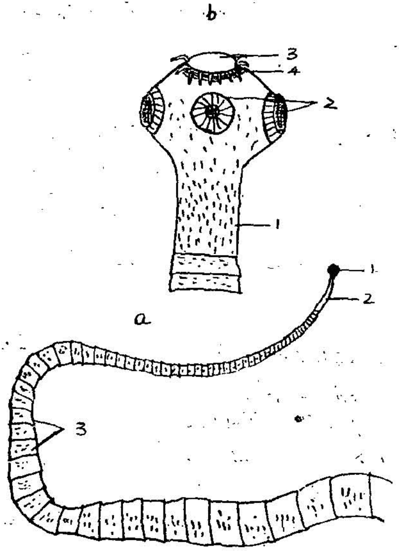
உதாரணம் : **பன்றி நாடாப்புழு** அல்லது **டீனியா சோலியம்** (Taenia solium)

பன்றி இறைச்சியைச் சாப்பிடுபவர்களின குடலில் இப் புழு காணப் படும். இதன் உடல் ஆறு முதல் பத்து அடி நீளம் வரை குறுகிய நாடாபோன்றிருக்கும். குண்டூசியின் தலையைப்போல் காணப்படும். முன்பக்கத்திற்கு ஸ்கோலக்ஸ் (scolex) என்பது பெயர். இதையடுத்து உடல் பின்பக்கமாகச் சிறுகச் சிறுக அகன்றுகொண்டே செல்லுகிறது. இப் பாகம் பல கணுக்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு கணுவிற்கும் புரோக்ளாட்டிஸ் (proglottis) என்று பெயர் (படம் 45-ல் a). ஸ்கோலக்ஸுக்கு அடுத்த மிகவும் குறுகிய பாகத்தைக் கழுத்து என்கிறோம். கழுத்தின் கீழ்ப் பக்கத்திலிருந்து புதுப்புது புரோக்ளாட்டிஸ்கள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக முளைக்கின்றன. இவ்வாறு கழுத்தை அடுத்த பாகத்தில் புதுக் கணுக்கள் தோன்றத் தோன்றப் பழைய கணுக்கள் பின்னுக்குச் செல்லுகின்றன. ஆகவே, இதன் உடலின் கடைசிப் பாகத்தில் காணப்படும் புரோக்ளாட்டிஸ்கள் வயதில் முதிர்ந்தவையாகவும் கழுத்தை அடுத்த முன்பக்கத்திலுள்ளவை இளமையானவையாகவும் உள்ளன. வயது முதிர்ந்த புரோக்ளாட்டிஸ்கள் இறுதியில் ஒவ்வொன்றாக உதிர்ந்துவிடுகின்றன.

நாடாப் புழு ஸ்கோலக்ஸின் உதவியால் குடலில் ஒட்டிக்கொண்டு விடுகிறது. இதன் நடுவில் உள்ளிழுத்துக்கொள்ளும் இயல்புடைய மூளைபோன்ற ராஸ்ட்டெல்லம் (rostellum) என்ற உறுப்பு உள்ளது (படம் 45-ல் b). இதன் அடிப்பாகத்தில் கூர்மையான கொக்கிகள் இரண்டு அடுக்குகளாக அமைந்துள்ளன. இதற்குச் சற்றுக் கீழே நான்கு ஒட்டுறுப்புகளும் உள்ளன. இக் கொக்கிகளும் ஒட்டுறுப்புகளும் மனிதனின் குடலில் இப் புழு நன்கு ஒட்டிக்கொள்ள உதவுகின்றன. இதன் உடற்சுவரின் வெளிப் பக்கத்தில், விரியக்கூடிய மெல்லிய க்யூட்டிகிள் (cuticle) உள்ளன. இது ஜீரண நீரினால் பாதிக்கப்படாது. இதையடுத்து உட்புறம் நீளமாகவும் வட்டமாகவும் அடுக்கப்பட்ட

இரு தசை அடுக்குகள் உள்ளன. மற்றைய உட்பாகம் பாரன்கைமா வால் (parenchyma) ஆனது.

இதன் தசை மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்து காணப்படு கின்றது. வட்டத் தசை, உடலின் பாரன்கைமாவை வெளிப்பாகம், உட்பாகம் என இரண்டாகப் பிரித்திருக்கிறது. வெளிப் பாகத் தில் கழிவு நீக்கக் குழாய்களும் நரம்பு வடமும் (nerve cord) உள் ளன. உட்பக்கத்தில் இனப் பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளன. பாரன்கைமாவில் குறுக்குத் தசை களும் மேலும் கீழுமாகச் செல்லு கின்றன.



படம்: 45.

a. டீனியா சோலியம் :

1. ஸ்கோலக்ஸ்
2. கழுத்து
3. புரோக்ளாட்டிஸ்

b. ராஸ் டெல்லம்-(முன் பார்வை)

1. கழுத்து
2. ஒட்டுறுப்புகள்
3. ராஸ்டெல்லம்
4. கொக்கிகள்

இப் புழுவிற்கு ஜீரணமண்டலம் இல்லை. ஜீரணிக்கப்பட்ட உண வுப் பொருள் நிறைந்த குடலில் இப் புழு வாழ்வதால், இது தனக் குத் தேவைப்பட்ட உணவை உடற்சுவரால் கிரகித்துக் கொண்டுவிடுகிறது. ஆகவே, ஜீரண உறுப்புகளே இதற்குத் தேவையில்லை.

கழிவு நீக்க மண்டலம்: இது சுடர்ச் செல்களால் (flame cells) ஆனது. மேல்பக்கம் இரண்டும் கீழ்ப்பக்கம் இரண்டுமாக நான்கு கழிவு நீக்கக் கால்வாய்கள் அமைந்துள்ளன. இவை ஸ்கோ லக்ஸில் ஆரம்பித்து உடலின் கடைசி புரோக்ளாட்டிஸ் வரை சென்று, ஒரே பையில் எல்லாக் கால்வாய்களும் முடிகின்றன. இப் பை கழிவு நீக்கப் புழை வழி யாக வெளியே திறக்கிறது. இதன் கடைசி புரோக்ளாட்டிஸ் முதிர்ந்து உடலிலிருந்து உதிர்ந்த பின்னர், இந்தக் கழிவு நீக்கக் கால் வாய்கள் தனித்தனியே திறக்கின்றன. ஸ்கோலக்ஸில் இந் நான்கு கால்வாய்களும் ஒரு வட்டக் கால்வாயால் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ் வொரு புரோக்ளாட்டிஸின் மேல்பக்கமுள்ள இரண்டு கால்வாய் களும் கீழ்ப் பக்கமுள்ள கால்வாய்களும் குறுக்குக் கால்வாய்மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந் நீண்ட நான்கு கால்வாய்களிலும் பல சுடர்ச் செல்கள் அமைந்துள்ளன. இவைகளின் அமைப்பு ஈரல் புழு-

வின் அமைப்பை ஒத்தே காணப்படுகின்றது. உடலிலுள்ள கழிவுப் பொருள்கள் சுடர்ச் செல்களால் கிரகிக்கப்பட்டு நீண்ட கால்வாயில் செலுத்தப்படுகிறது. அங்கிருந்து அப் பொருள்கள் பின்னோக்கிச் சென்று கடைசி புரோக்ளாட்டிஸில் உள்ள துவாரத்தின்மூலம் வெளியே தள்ளப்படுகின்றது.

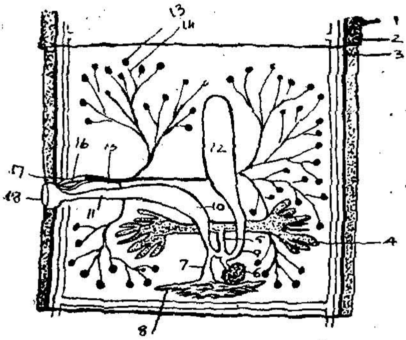
நரம்பு மண்டலம்: ஸ்கோலக்ஸில் சில நரம்புச் செல் தொகுதிகள் உள்ளன. இவை நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதி லிருந்து கிளம்பும் ஐந்து நரம்புகள் உடலின் இறுதிவரை செல்லு கின்றன. இவற்றில், உடலின் பக்கவாட்டில் செல்லும் இரண்டு நரம்புகள் தடித்துப் பெருத்துக் காணப்படும். இவை, வட்டத் தசையை அடுத்து வெளிப்பக்கத்தில் உள்ளன. ஒவ்வொரு புரோக் ளாட்டிஸின் இறுதிப் பாகத்திலும் இவை குறுக்கு நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஸ்கோலக்ஸில் இருக்கும் நரம்புச் செல் தொகுதிகளிலிருந்து ஒட்டுறுப்புகளுக்கும் கொக்கிகளுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன.

இனப் பெருக்க மண்டலம் : நாடாப்புழு ஓர் இரு பாலி. ஒவ் வொரு புரோக்ளாட்டிஸிலும் ஆண் பால் உறுப்புகளும் பெண் பால் உறுப்புகளும் காணப்படும். புழுவின் உடலின் இறுதியிலுள்ள புரோக்ளாட்டிஸ்களில் இவை முதலில் தோன்றுகின்றன. ஏனெனில், இவை முதிர்ந்தவை. உடலின் முன்பக்கமுள்ள புரோக்ளாட்டிஸ் களில் இன உறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சி பெறுமல் சிறியவைகளாயிருக் கின்றன. இன உறுப்புகள் முதிர்ச்சியடைந்து இனப் பெருக்கம் செய்து கொண்டிருக்கும் கணுக்களை முதிர்ந்தவை என்றும், கருமுட்டை உள்ள வைகளைப் பழுத்தவை என்றும் கூறுகிறோம்.

ஆண் இன உறுப்புகள் (படம் 46) : ஒவ்வொரு கணுவிலும் பல உருண்டையான விந்துச் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றி லிருந்தும் ஒரு நுண் விந்து நாளம் (vas efferens) கிளம்பி, விந்து நாளத்துடன் சேருகின்றது. இவ் விந்து நாளம் பக்கவாட்டில் சென்று, ஆண் இனப் புழை வழியாக இனக் கிண்ணத்தில் (genital atrium) திறக்கிறது. இனப் புழையின் இறுதிப் பாகம் ஒரு தசை உறுப்பை ஊடுருவிச் செல்லுகின்றது. இதற்குப் பீனிஸ் (penis) என்று பெயர். இன ஏட்டிரியம் கிண்ணம்போன்ற உருவமுடையது. இது கணுவின் பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ளது. இதனுள் ஆண் இனப் புழையும் பெண் இனப் புழையும் திறக்கின்றன.

பெண் இன உறுப்புகள் : புரோக்ளாட்டிஸின் கீழ்ப்பக்கத்தில் இரு பிளவுகளுள்ள அண்டச் சுரப்பி உள்ளது. இதிலிருந்து சிறு அண்ட நாளம் முன்னோக்கிச் சென்று, இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒன்று பக்க

வாட்டில் செல்ல, மற்றொன்று முன்னோக்கிச் செல்லுகிறது. முன்னோக்கிச்செல்லும் குழாயைக் கருப் பை என்கிறோம். பக்கவாட்டில் செல்லும் குழாய் புணர்ப் புழையுடன் (vagina) சேருகின்றது (படம் 46). இக் குழாயின் முன் பாகத்திற்குக் கருத்தரிக்கும் குழாய் என்றும், அகன்ற பின்பகுதிக்கு விந்து வாங்கி (sethinal receptaclo) என்றும் பெயர். அண்டச் சுரப்பியின் கீழ் வைட்டலேரியம் அல்லது வைட்டலீன் சுரப்பி (vitellarium) உள்ளது. இதிலிருந்து வைட்டலீன் நாளம் முன்னோக்கிச் சென்று கருத்தரிக்கும் குழாயுடன் கலக்கிறது. அண்ட நாளம் இரண்டாகப் பிரியும் இடத்தில் ஒரு செல்லால் ஆன பல முட்டைச் சுரப்பிகள் உள்ளன (shell glands).



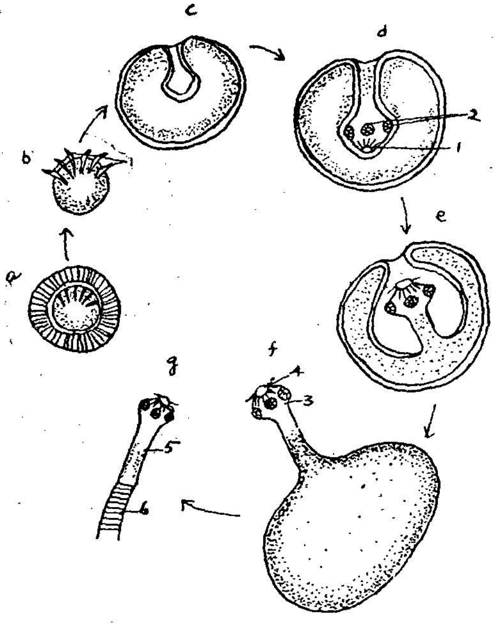
படம் 46.
டீனியா சோலியம்: ஒரு புரோக்ளாட்டிஸில் காணப்படும் இன உறுப்புகள்

1. க்யூட்டிகிள்
2. தடித்த நரம்பு
3. கழிவு நீக்கக் கால்வாய்
4. அண்டச் சுரப்பி
5. அண்ட நாளம்
6. முட்டைச் சுரப்பி
7. வைட்டலீன் நாளம்
8. வைட்டலீன் சுரப்பி
9. கரு தரிக்கும் கால்வாய்
10. விந்து வாங்கி
11. புணர் புழை
12. கருப் பை
13 விந்து சுரப்பி
14. நுண் விந்து நாளம்
15. விந்து நாளம்
16. சிர்ரஸ்
17. சிர்ரஸ் பை
18. இனக் கிண்ணம்

கருத்தரித்தல் : இப் புழுவின் உடலிலுள்ள கணுக்களுக்குள்ளேயே புணர்ச்சி (copulation) ஏற்படுகிறது. எப்பொழுதும் ஆண் இன உறுப்புகள், பெண் இன உறுப்புகளைவிட முன்னதாகவே முதிர்ச்சியடைந்து விடுகின்றன. புணர்ச்சியின்பொழுது நாடா மடங்கி ஆண் இன உறுப்புகளின் முதிர்ச்சியடைந்த கணுவுடன், பெண் இன உறுப்புகளின் முதிர்ச்சியடைந்த கணுக்கள் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் நிலையையடைகிறது. பினிஸின்மூலம் (Penis) விந்துகள் புணர் புழையினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. இவை இங்கிருந்து விந்து வாங்கியின் வழியாகக் கருத்தரிக்கும் குழாயை அடைகின்றன. அண்டத்திலிருந்து விடுவிக்கப்பட்ட முதிர்ந்த அண்டங்கள் அண்ட நாளத்தின் வழியாகச் சென்று கருத்தரிக்கும் குழாயையடைந்தவுடன், விந்துகளும் அண்டங்களும் கலப்பதால் கரு முட்டைகள் (fertilised eggs) உண்டாகின்றன. இச் சமயத்தில் வைட்டலீன் சுரப்பியிலிருந்து வரும் உணவுப் பொருளும், முட்டைச் சுரப்பியிலிருந்து வரும் திரவமும் இவ்விடத்தில் சுரக்கப்பட்டு முட்டைகள் உண்டாகின்றன. இவ்விதம் உருவான முட்டைகள் அங்கிருந்து கருப் பையையடைந்து அங்குச்

சேகரித்துவைக்கப்படுகின்றன. முதலில் கருப் பை சிறியதாகத் தோற்றமளிக்கும். முட்டைகள் வந்து சேரச் சேர இது பெரிதாகிப் பல கிளைகளை யுடைந்து, புரோக்ளாட்டிஸின் உள்பாகம் முழுவதையும் ஆக்கிரமித்துவிடுகின்றது.

வளர்ச்சியும் வாழ்க்கைச் சக்கரமும் : இவ்விதம் ஏற்பட்ட பழுத்த புரோக்ளாட்டிஸ், புழுவின் உடலிலிருந்து விடுபட்டு விருந்தோம்பியின் மலத்துடன் வெளிவருகிறது. இம் முட்டைகளிலுள்ள கருவின் வளர்ச்சி இவை கருப் பையினுள் இருக்கும்பொழுதே ஆரம்



படம் 47.

டீனியா சோலியம் வாழ்க்கைச் சக்கரம் : a. கருவுடன் கூடிய முட்டை, b. ஆன்கோஸ்பியர் லார்வா, 1. கொக்கிகள், c-f. பிளாடர் புழு, 2. ஒட்டுறுப்புகள், 3. ஸ்கோலக்ஸ், 4. ராஸ்டெல்லம், g. ஸ்கோலக்ஸும் புரோக்ளாட்டிஸும், 5. கழுத்து, 6. புரோக்ளாட்டிஸ்.

பித்துவிடுகிறது. வளர்ச்சியடைந்த கருவிற்கு ஆறு கொக்கி லார்வா (hexacanth larva) அல்லது ஆன்கோஸ்பியர் லார்வா (Onchosphere) என்று பெயர் (படம் 47). இந் நிலையில் புரோக்ளாட்டிஸின் சுவர் அழிந்து, லார்வாவையுடைய முட்டைகள் வெளிப்படுகின்றன. இடைநிலை விருந்தோம்பியான பன்றியின் குடலை அடைந்த பின்னரே இம் முட்டைகள் மேற்கொண்டு வளர ஆரம்பிக்கின்றன. பன்றியின் குடலை

அடைந்தவுடன் இம் முட்டையின் ஓடு அங்குள்ள ஜீரண நீரினால் கரைக்கப்பட்டு லார்வா வெளிப்படுகின்றது. இது தன்னுடைய கொக்கிகளின் உதவியால் குடல் சுவரிலுள்ள சிலேட்டுமப் படலத்தைத் (mucous membrane) துளைத்துக்கொண்டு இரத்தக் குழாயை வந் தடைகிறது. இரத்தக் குழாய்களின்மூலம் தசைகளை யடைந்தபின் தன் கொக்கிகளை இழந்துவிடுகின்றது. இந்த லார்வாவினுள்ளேயுள்ள செல்களும் கரைந்து போக இது ஒரு பையின் உருவத்தை யடைகிறது. இந் நிலைக்கு பிளாடர் புழு (bladder) அல்லது சிஸ்டிசர்க்கஸ் (cysticercus) என்று பெயர் (படம் 47). சிஸ்டிசர்க்கஸ் தசையில் புதையுண்டு தன்னைச் சுற்றிலும் ஒரு கூடு அமைத்துக் கொண்டுவிடுகிறது. பின்னர், பிளாடரின் ஒரு பக்கத்துச் சுவர் உள் ளிழுக்கப்பட்டு ஒரு பைபோலாகிறது. இப் பையின் உட்புறத்தில் நாடாப் புழுவுக்கே உரித்தான ஒட்டுறுப்புகளும் கொக்கிகளும் தோன்றுகின்றன. இந்தப் பாகத்திற்குப் புரோஸ்கோலக்ஸ் (proscolex) என்று பெயர். நிரந்தர விருந்தோம்பியான மனிதனின் குடலை அடையும்வரையில் சிஸ்டிசர்க்கஸ் இதே நிலையில் பன்றியின் தசை களில் இருக்கும். சரியானபடி வேகவைக்காத இவ்வித பன்றியின் மாமிசத்தை மனிதன் உட்கொள்ள நேர்ந்தால், சிஸ்டிசர்க்கஸ் மனித னின் குடலை வந்தடையும். பின்னர் இதைச் சுற்றியுள்ள கூடு ஜீரண நீரினால் கரைக்கப்பட, புரோஸ்கோலக்ஸ் சிறு குடலின் சுவரில் பதிந்து விடும். மறு முனையில் புது புரோக்ளாட்டிஸ்கள் ஒவ்வொன்றாகத் தோன்ற ஆரம்பித்து, புழு முழு உருவத்தையும் அடையும்.

பகுதி V

வகை : உருளைப் புழு (Nematoda)

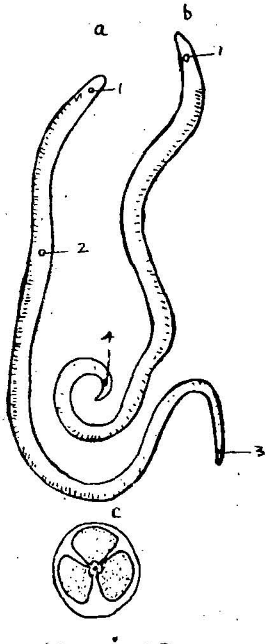
உதாரணம் : நாக்குப் பூச்சி (*Ascaris lumbricoides*)

நாக்குப்பூச்சி, கொக்கிப் புழு, கீரிப்புழு, ஃபைலேரியல் புழு முதலிய பல இனப் புழுக்களின் தொகுதியே உருளைப் புழுவாகும். இவற்றின் உடல் வளையங்களால் ஆனதல்ல. இவை உருவத்தில் நூலைப்போல் தோற்றமளிக்கும். உடலைச் சுற்றிலும் கெட்டியான க்யூடிகிள்கள் காணப்படும். வாய்த் துவாரமும் மலத்துவாரமும் உடையது. பெரும் பாலும் பெண் புழுவைவிட ஆண் புழு சிறியதாக இருக்கும். இதற்குக் கலவி முட்கள் (spicules) உண்டு. அநேகமாக, இவைகளின் வாழ்க் கைச் சக்கரம் சிக்கலானது. பல உருளைப் புழுக்கள் தாவரங்களிலும் பிராணிகளிலும் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. இவை களினால் மனிதனுக்குப் பல கொடிய நோய்கள் உண்டாகின்றன. சில, நிலத்திலும், சில, நீரிலும் தனித்து வாழ்கின்றன. இவற்றிற்கு உதா ரணமாக நாக்குப் பூச்சியை எடுத்துக்கொள்வோம்.

உலகிலுள்ள பல மனிதர்களின் சிறு குடலில் சாதாரணமாகக் காணப்படும் உருளைப் புழுக்களே நாக்குப்பூச்சி யாகும். இது உருவத் தில் சற்றுப் பெரியது. சுமார் 10 முதல் 14 அங்குலம் வரை நீளமுடை யது. இதன் உடல் வளையங்களால் ஆனதல்ல. முன்பக்கமும் பின் பக்கமும் கூர்மையாகவுள்ள நீண்ட உருளையைப்போல் தோற்றமளிக் கும். பெண் புழுவின் பின்பாகம் நேராகவே காணப்படும். ஆனால், ஆண் புழுவின் பின்பக்கம் கீழ்நோக்கி வளைந்து கொக்கிபோல் இருக்கும் (படம் 48-ல் b). முன்பக்கத்தில் பற்களையுடைய மூன்று உதடுகளின் நடு வில் வாய் உள்ளது. இவற்றில் ஒன்று மேல்பக்கத்திலும் மற்ற இரண் டும் பக்கவாட்டத்திலும் அமைந்துள்ளன. முன்பக்கத்திலிருந்து சற்றுத் தள்ளி கீழ்ப்புறத்தின் நடுவில் கழிவு நீக்கப் புழை இருக்கிறது. உட லின் பின்பக்கத்திற்குச் சற்று முன்னால் கீழ்ப்புறமாக ஒரு புழை உள் ளது. பெண்புழுவுக்கு இது மலப்புழையாகவும் ஆண் புழுவுக்குக் கிள யோக்கல் (cloacal) புழையாகவும் உபயோகப்படுகின்றது. பெண்ணின்

இனப் புழை தனியாக உள்ளது. உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் முன் முனை யிலிருந்து மூன்றில் ஒரு பாக தூரத்தில் பெண் இனப் புழை உள்ளது. ஆனால், ஆணின் மலப் புழை, இனப் புழை இரண்டும் சேர்ந்து கிளயோக்கல் புழை என்ற ஒரே புழையாக உள்ளது (படம் 48). இதிலிருந்து இரண்டு வளைந்த முட்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இதன் உடலில் நான்கு நேர்க்கோடுகள் தெரியும். அவற்றில் ஒன்று மேல் புறத்தின் நடுவிலும், மற்றொன்று கீழ்ப்புறத்தின் நடுவிலும், மற்ற இரண்டும் பக்கவாட்டிலும் முன்முனையிலிருந்து பின்னோக்கிச் செல்லுகின்றன.

உடற் சுவர்: உடலைச் சுற்றிலும் மெல்லிய உறுதியான க்யூட்டிகிள் இருக்கிறது. இப் புழுவின் வாழ்க்கையில் பல முறை இக் க்யூட்டிகிள் உரிக்கப்படுகின்றது. க்யூட்டிகிள், இதையடுத்துள்ள மேல்தோலிலிருந்து (epidermis உண்டாகிறது. இதன் மேல்தோல் ஒரு தனித் தன்மை பெற்றது. இத் தோல் தொடர்ச்சியான புரோட்டோபிளாசத்தினு லானது. இதில் பல நியூக்ளியஸ்கள் சிதறிக் கிடக்கின்றன. இதைத் தனித் தனிச் செல்களாகப் பிரிக்கும் செல் சுவர்கள் இல்லை. இது போன்று செல் சுவர் அற்ற படலத்திற்கு சின்சிட்டியம் (syncytium) என்று பெயர். மேல் தோல் நான்கு இடங்களில் தடித்து உடலினுள் நீட்டிக் கொண்டிருக்கிறது. இவை நான்கும் முன்பு கூறப்பட்ட நான்கு நீண்ட கோடுகளுக்குக் காரணமாகின்றன. மேல் தோலையடுத்து உள்பக்கம் ஒரே செல் அடுக்காலான நீள் தசைப் படலம் இருக்கிறது. இதன் தசைகள் நான்கு தொகுதிகளாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந் நான்கு தொகுதிகளும் நான்கு நீளக் கோட்டினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதனுடைய தசை நார்கள் தனித்தன்மை வாய்ந்தவை. தசைநாரின் ஒரு முனை அகன்றும் மறு முனை குறுகியும் காணப்படும். அகன்ற பாகம் மேல்தோலை நோக்கியும் குறுகிய பாகம் உடற் குழியை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. அகன்ற வெளிப்பாகத்தில் சுருங்கக்கூடிய (படம் 50) நீண்ட சிறுநார்கள் (fibrils) உள்ளன. குறுகிய உட்பாகம் பாகுபாடற்ற புரோட்டோபிளாசத்தினால் ஆன பையைப் போல் இருக்கும். இதில் ஒரு நியூக்ளியஸ் உண்டு.

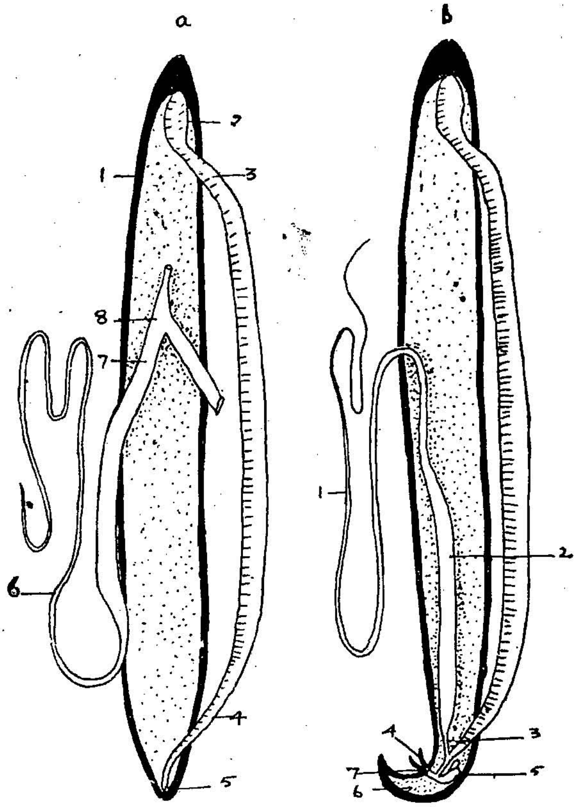


படம்: 48

நாக்குப் பூச்சி:

a. பெண் புழு
b. ஆண் புழு
1. கழிவு நீக்கப் புழை
2. இனப் புழை
3. கழிவாய்
4. கிளயோக்கா
c. உதடு

உடல் அறை (Body-cavity): இதன் உடற்சுவருக்கும் உணவுக் குழாய்க்கும் இடையிலுள்ள இடத்திற்கு உடற்குழி என்று பெயர். இது



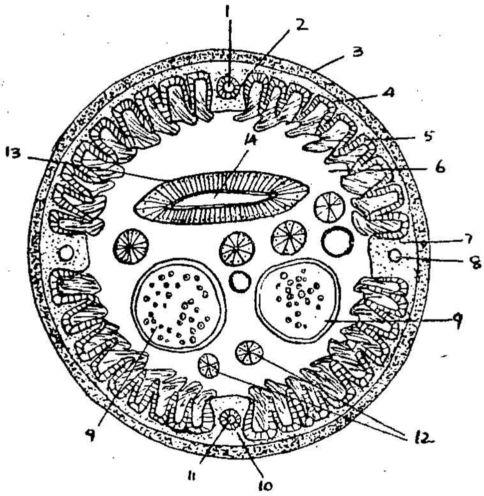
படம் 49.

a. நாக்குப் பூச்சியின் உணவு மண்டலமும், பெண் இன மண்டல மும்: 1. உடற்சுவர், 2. தொண்டை, 3. சிறுகுடல், 4. மலக் குடல், 5. மலப் புழை, 6. அண்டச் சுரப்பி, 7. கருப் பை, 8. புணர் புழை. b. ஆண் இன மண்டலம்: 1. விந்து சுரப்பி, 2. விந்துப் பை, 3. விந்து செலுத்தும் குழாய், 4. கலவி முள், 5. பீனியல் பை, 6. கிளயோக்கா, 7. கிளயோக்காவின் புழை.

ஒரு பொய்க்குழி; அதாவது, சூடோசீல் (pseudocoel). இக்குழியின் வெளிப்புறம் தசையாலும் உட்புறம் க்யூட்டிகிளாலும் சூழப்பட்டது. இக்குழியில் ஒருவிதமான இணைப்புத் திசுக்கள் குறுக்கும் நெடுக்குமாகச் செல்லுகின்றன (படம் 50).

உணவு மண்டலம்: உணவுப் பாதையை வாய், தொண்டை, சிறுகுடல், மலக்குடல் எனப் பல பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். வாயை

அடுத்திருக்கும் பாகம் தொண்டை. இதன் சுவர் தசைகளாலானது. இதன் உட்கூடு முக்கோண வடிவமானது. இதைச் சுற்றிலும் கைட்டினலான (chitinous) படலம் உள்ளது. தொண்டையை அடுத்து வரும் பாகமான சிறுகுடல் நீண்டும் மேல் கீழ்ப் பக்கமாக அழுந்தியும் தட்டை



படம் 50.

நாக்குப் பூச்சியின் குறுக்கு வெட்டும் படம்: 1. மேல் நரம்பு, 2. மேல் கோடு, 3. க்யூட்டிகிள், 4. மேல் தோல், 5. தசைநார், 6. உடலறை, 7. பக்கக் கோடு, 8. கழிவு நீக்கக் கால்வாய், 9. கருப்பை, 10. கீழ்க் கோடு, 11. கீழ் நரம்பு, 12. அண்டச் சுரப்பி, 13. உள் தோல், 14. சிறுகுடல்.

யாகத் தோற்றமளிக்கும். இதன் சுவர் வெளிப்புறமும் உட்புறமும் க்யூட்டிகிள்களினுல் சூழப்பட்டிருக்கிறது. இதன் சுவரில் தசைகள் இல்லை. இதையடுத்து வரும் சிறிய பாகமே மலக்குடல். இதன் உட்சுவரில் தசைகள் உள்ளன. பெண் புழுவின் மலக்குடல் மலப்புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது (படம் 49-ல் a). ஆண் புழுவின் மலக்குடல் கிளயோக்காவில் போய்ச் சேருகின்றது (படம் 49-ல் b). கிளயோக்கா, கிளயோக்கல் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது.

இப் புழு மனிதனின் சிறு குடலில் வசிப்பதால் அங்குள்ள ஜீரணிக்பட்ட உணவைத் தனது தசையாலான தொண்டையின் உதவியால் உறிஞ்சிக்கொண்டுவிடுகிறது. உறிஞ்சப்பட்ட உணவு சிறு குடலைச் சென்றடைந்ததும், தொண்டைக்கும் சிறு குடலுக்கும் மத்தியிலுள்ள கபாடத்தால் (valve) மறுபடியும் வெளிவராதபடி தடுக்கப்படுகிறது. நன்கு ஜீரணமான உணவையே இப் புழு உறிஞ்சுவதால் இதற்கு ஜீரணச் சுரப்பிகள் இல்லை. மேலும், உணவு மண்டலம் மிகவும் எளிமையாகவே அமைந்துள்ளது.

கழிவு நீக்க மண்டலம் : பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ள கோட்டில் ஒரு நீண்ட கால்வாய் உள்ளது. இரண்டு பக்கங்களிலிருக்கும் கால்வாய் களும் முன்புறத்தில் ஒன்று சேர்ந்து கழிவு நீக்கப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கின்றன. இக் கால்வாயில், சுடர்ச் செல்கள் இல்லை. இக் கால்வாய்க்கு உடற்குழியில் திறக்கும் புழைகளும் இல்லை. ஒவ் வொரு கால்வாயும் ஒரே செல்லால் ஆனது. ஒரே செல் நீண்டு உட் பாகம் குடையப்பட்டு இக் கால்வாய் உருவாகின்றது.

நரம்பு மண்டலம் : தொண்டையைச் சுற்றிலுமுள்ள நரம்பு வளையமும், அதிலிருந்து புறப்பட்டு முன்னேக்கிச் செல்லும் ஆறு நரம்புகளும், பின்னேக்கிச் செல்லும் ஆறு நரம்புகளும், இதன் நரம்பு மண்டல உறுப்புகளாகும். நரம்பு வளையம், நரம்புச் செல்களாலும் நரம்பு நார்களாலும் ஆனது. இதில் மேற்பக்கம் ஒன்றும் கீழ்ப்பக்கம் ஒன்றுமாக இரு நரம்புச் செல் தொகுதிகள் உள்ளன. இதிலிருந்து பின் னேக்கிச் செல்லும் ஆறு நரம்புகளில், இரண்டு நரம்புகள்மட்டும் நன்ருகத் தடித்துப் பருத்து உள்ளன. இவற்றில் ஒன்று மேற் கோட் டிலும் மற்றென்று கீழ்க் கோட்டிலும் (படம் 50) அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டு நரம்புகளும் ஒன்றேடொன்று ஆங்காங்கு நரம்பு நார் களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதைத் தவிர வேறு உணர்ச்சி உறுப்புகள் இல்லை.

இனப் பெருக்க மண்டலம் : இவை ஒரு பாலிகள். ஆண்பால் பெண்பால் எனத் தனித் தனியேயுள்ளன. ஒரு நீண்ட சுருண்ட குழாய்தான் ஆண் இன உறுப்பு. இது விந்து சுரப்பி, விந்து நாளம், விந்துப் பை, விந்து செலுத்தும் குழாய் (ejaculatour duct) எனப் பல பாகங்களையுடையது. இந்தச் சுருள் குழாயின் முதல் பாகம் அதாவது, தனித்திருக்கும் பாகம் விந்து சுரப்பியாகும் (படம் 49-ல்b). இதிலிருந்து ஆண் தாய்ச் செல்கள் உற்பத்தியாகின்றன. இதையடுத்த பாகம் விந்து நாளம். இது விந்து சுரப்பியின் குறுக்களவையே கொண்டது. இதையடுத்த பாகம் சற்று விரிந்து விந்துப் பையாகச் செயலாற்று கின்றது. இறுதிப் பாகம் விந்து செலுத்தும் குழல். இதன் சுவர் தசைகளாலானது. இது கிளயோக்காவுடன் சேருகின்றது. விந்து சுரப்பியிலிருந்து முதிர்ந்த விந்துகள் விந்து நாளத்தின் வழியாக விந்துப் பையையடைகின்றன. புணர்ச்சியின்பொழுது இங்கிருந்து விந்தைச் செலுத்தும் குழலின் வழியாகப் பெண் இன உறுப்பை யடை கின்றது. மலக்குடல் கிளயோக்காவுடன் சேருமிடத்திலுள்ள இரு பைகளில் கலவி முட்கள் உள்ளன. இவை புணர்ச்சியின்பொழுது செயற்படுகின்றன.

பெண் இன உறுப்புகள் இரு அண்டச்சுரப்பிகள், இரு கருப் பைகள், ஒரு புணர் புழை முதலியவைகளைக் கொண்டது. அண்டச் சுரப்பிகள் இரண்டும் குழாய் போன்றவை. இவற்றின் நுனியிலிருந்து அண்டங்கள்

உற்பத்தியாகின்றன. இக் குழலின் மறுமுனை பெருத்து, கருப் பையாகிறது. இவ்விரண்டு கருப் பைகளும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு சிறு புணர்புழை உண்டாகிறது (படம் 49-ல் a). இப்புணர்புழை பெண் இனப்புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது.

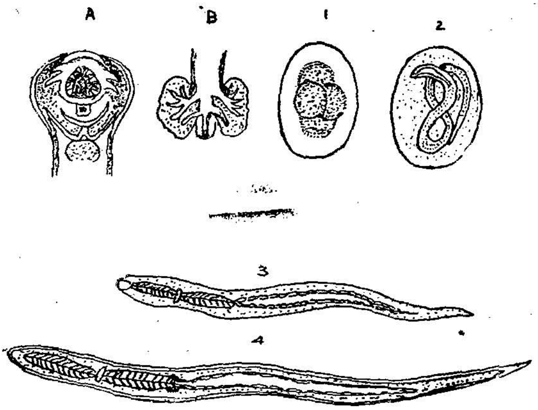
வாழ்க்கைச் சக்கரம் : முதிர்ந்த ஆண், பெண் புழுக்களின் கலவியின்பொழுது விந்துகள் கருப் பையினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. இங்கு முட்டைகள் கருவுறுகின்றன. கருவுற்ற முட்டைகள் நாள் ஒன்றுக்குப் பதினைந்தாயிரக் கணக்கில் மனிதனின் குடலை வந்தடைந்து பின்னர் மலத்துடன் வெளிப்படுகின்றன. முட்டையைச் சுற்றிலும் உறுதியான ஓடு காணப்படும். வெப்பம், காற்று, ஈரம் முதலியவை சாதகமாகவுள்ள காலத்தில் முட்டையினுள்ளிருக்கும் கரு வளர்ச்சியடைகிறது. ஆனால், முட்டையைவிட்டு இது வெளிவருவதில்லை. மற்றொரு மனிதனின் குடலை அடைந்த பின்னரே வெளிவரும். மனிதன் உட்கொள்ளும் ஆகாரம், குடிக்கும் தண்ணீர் இவற்றின்மூலம் அவனுடைய குடலை அடைகிறது. இம் முட்டைகள் உள்ள உணவையோ நீரையோ மனிதன் உட்கொள்ள நேர்ந்தால் அதனுடன் இவை குடலை அடைகின்றன. அவை டியோடினத்தை (duodenum) அடைந்ததும் முட்டையிலிருந்து லார்வா வெளிவருகிறது. இதன் உணவுக்குழல் (oesophagus) உருளையாகவும் அடிப்பாகம் பருத்தும் காணப்படும். இதன் குடல் நீளமானது. இவை தனித்து வாழும் ராப்டைட்டிஸ் (Rhabditis) என்ற உருளைப் புழுவின் உருவத்தை ஒத்திருப்பதால், இப்பருவத்திற்கு ராப்டைட்டிஃபாரம் லார்வா (Rhabditiform larva) என்று பெயர். இவை முதிர்ச்சியடையு முன்பாகவே வெளிக்குடல் பிரயாணத்தைத் தொடங்குகின்றன. குடற் சுவரைத் துளைத்துக் கொண்டு இரத்தக் குழாய்களையும் லிம்ஃபாட்டிக் குழாய்களையும் (lymphatic vessel), அதாவது, நிணநீர்க் குழாய்களையும் அடைத்து, அங்கிருந்து இருதயத்திற்கும் பின் நுரையீரலுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. நுரையீரலில் இவைகளின் வளர்ச்சி தொடர்கிறது. பின்னர் நுரையீரல் சுவரைத் துளைத்துக்கொண்டு காற்றுக் குழாயை அடைகிறது. இங்கிருந்து காற்றுக் குழாய்ச் சுவரைத் துளைத்துக் கொண்டு மறுபடியும் உணவுக் குழலையடைந்து, அங்கிருந்து இரைப்பை வழியாகச் சிறுகுடலை அடைகின்றன. சிறுகுடலில் நன்கு வளர்ந்து இருமுறை தோல் உரிக்கின்றன. பின்னர் பெரிதாகின்றன.

மனிதனின் குடலில் நாக்குப்பூச்சியின் எண்ணிக்கை அளவு குறைவாக இருக்கும் வரையில் யாதொரு கெடுதியும் ஏற்படுவதில்லை. எண்ணிக்கை அதிகமானால், இவைகள் ஒன்றையொன்று சுற்றிக்கொண்டு குடல் பாதையை அடைத்துவிடும். அதனால் வயிற்று நோய்கள் உண்டாகும்.

கொக்கிப் புழு (Hook-worm)

ஆன்கிலோஸ்டோமா டியோடினேல் (Ancylostoma duodenale)

இது சாதாரணமாக மனிதனின் சிறுகுடலில் ஜீஜினம் என்னும் பகுதியில் வாழும் ஓர் ஒட்டுண்ணி. உஷ்ணப் பிரதேசங்களிலும், மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களிலும் வசிக்கும் மனிதர்களின் குடலில் அநேக மாகக் காணப்படும். உடலமைப்பில் இது ஏனைய உருளைப் புழுக்களையே ஒத்திருக்கும். ஆனால், ஒருசில குணங்களில் மாறுபட்டிருக்கும். இத னுடைய வாய் முன் பக்கத்தில் மேற்புறமாக அமைந்துள்ளது. இதைச் சுற்றிலும் ஆறு பற்கள் இருக்கும். தொண்டையினுள்ளும் இரண்டு ஈட்டி போன்ற பற்கள் உண்டு (படம் 51-ல் A).



படம். 51.

ஆன்கிலோஸ்டோமா : A. உள்வாயின் பற்கள். B. ஆண் புழுவின் பின் முனைப்பகுதியிலுள்ள கலவி பர்ஸா. 1. முட்டை. 2. கருவுடன் கூடிய முட்டை. 3. ராப்டைட்டிஃபாரம் லார்வா. 4. ஃபைலேரிஃபாரம் லார்வா.

பெண் புழு 10லிருந்து 13 மி.மீ. நீளமிருக்கும். இது ஆண் புழுவை விடப் பருத்தும் நீண்டும் காணப்படும். இதனுடைய பிற்பகுதி வால் போல் நீண்டு, உருண்டு, முனை மழுங்கி இருக்கும்.

ஆண் புழு எட்டிலிருந்து பத்து மி.மீ. வரை நீளமிருக்கும். இதன் பின்பக்கம் கிளியோக்கல் புழைக்கு இரு பக்கங்களிலும் க்யூட்டிகிள் விரிந்து அகன்றிருக்கிறது. இதற்குக் கலவி பர்ஸா (copulatory bursa) என்று பெயர். இவ்வுறுப்புகள் கலவியின்பொழுது பெண் புழுவைப் பற்றிக்கொள்ளப் பயன்படுகின்றன.

வாழ்க்கைச் சக்கரம் (Life cycle): இக்கொக்கிப் புழுக்கள் மனிதனுடைய சிறு குடலின் நடுப் பாகத்தில் வாழ்கின்றன. ஆண், பெண் புழுக்களின் சேர்க்கையால் அண்டங்கள் கருப் பையில் கருவுறுகின்றன. முட்டைகள் மனிதக் குடலில் விடுவிக்கப்பட்டு மலத்துடன் வெளி வருகின்றன. சாதகமான சூழ்நிலையில் முட்டையின் உட்கரு வளர்ச்சியடைந்து 24 முதல் 48 மணி நேரத்திற்குள் முட்டையிலிருந்து லார்வா வெளிவருகிறது. இதற்கு ராப்டைட்டிஃபாரம் லார்வா (படம் 51) என்று பெயர். இந்த லார்வா மண்ணிலுள்ள பொருள்களை உட்கொண்டு, வளர்ந்து இரண்டாம் பருவ வளர்புழு நிலையை யடைகிறது. இந் நிலைக்கு இழை வளர்புழு (filariform larvae) என்று பெயர். இப் புழு மண்ணிலுள்ள உணவை உண்டு மீண்டும் வளர்கிறது. இச் சமயத்தில் இதன் மேல்தோல் உரிந்து போக, இது உணவு உண்ணாத நிலையை யடைகிறது. இந் நிலைக்கு உண்ணாத இழை வளர்புழு என்று பெயர். இது மண்ணில் நெளிந்துகொண்டிருக்கும். இந்த மண்ணில் மனிதன் நடக்க நேரிட்டால், இது அவனது காலைப் பற்றித் தோலைத் துளைத்துக்கொண்டு இரத்தக் குழாயைப் போய் அடைகிறது. இரத்தக் குழாய்மூலம் இது நுரையீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு அங்கிருந்து சுவாசக்குழாய், தொண்டை, அன்னக் குழாய், இரைப் பை இவைகளின் வழியாகப் பிரயாணம் செய்து கடைசியில் சிறு குடலின் நடுப்பாகத்தை வந்தடைகிறது. இங்கு இது வளர்ந்து பெரிய புழுவாகிறது.

குடலில் தங்கும் கொக்கிப் புழு, குடற்சுவரைச் சேதப்படுத்தி, ஒரு விதத் திரவத்தைச் சுரக்கிறது. இத் திரவம் இரத்தம் உறைதலைத் தடுத்துவிடுகிறது. இதனால் குடல் புண்ணிலிருந்து இரத்தம் கசிந்துகொண்டே இருக்கும். இவ்வாறு இரத்தம் உடலிலிருந்து சேதமாவதால் இரத்தச் சோகை (anaemia) ஏற்படுகிறது.

சினோப்போடியம் என்னும் எண்ணெயை உட்கொண்டு இப் புழுவைக் குடலிலிருந்து வெளியேற்றவேண்டும்.

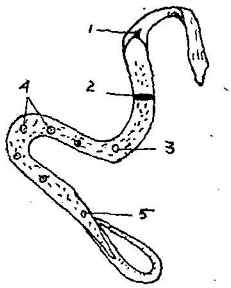
யானைக்கால் நோய்ப் புழு

(ஃபைலேரியா பாங்க்ராஃப்ட்டி—Filaria bancrofti)

யானைக்கால் நோய்ப் புழு ஆப்ரிக்கா, இந்தியா போன்ற உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் காணப்படுகிறது. இப் புழு மனிதனின் கவுட்டியிலும், மற்றத் தொங்கும் பாகங்களிலும் தோலுக்கு அடியில் உள்ள நிணநீர்க் குழாய்களில் (lymphatic vessels) வசிக்கிறது. இப் புழுவால்தான் மனிதனுக்கு யானைக்கால் நோய் உண்டாகிறது. இந் நோய் க்யூலெக்ஸ் (culex) என்னும் கொசுவால் பரவுகிறது.

யானைக்கால் நோய்ப் புழு உடல் அமைப்பில் நாக்குப் பூச்சியினத்தை ஒத்துள்ளது. ஆண் புழு சுமார் 40 மி.மீ. நீளமாகவும், பெண் புழு இதைப்போல் ஒரு மடங்கு பெரிதாகவும் இருக்கும். ஆணும் பெண்ணும் எப்பொழுதும் ஒன்றோடொன்று பின்னிப் பிணைந்திருக்கும். ஆண் பெண் கலவிக்குப் பின்னர் பெண் புழு குட்டிகள் போடுகின்றது. இவைகளுக்கு நுண்ணிழைப் புழுக்கள் அல்லது மைக்ரோஃபைலேரியா (Microfilaria) என்று பெயர் (படம் 52). இதன் உடற் சுவர் க்யூட்டிகிளாலானது. இதைச் சுற்றிலும் தசை உள்ளது. இதன் உட்பாகம் முழுவதும் நெருங்கிய செல்களின் தொகுதியாலானது. இதில் ஒரு நரம்பு வளையமும், கழிவுச் செல்லும், கழிவுப் புழையும், இனச் செல்களும் உள்ளன. நடுவில் ஒரே வரிசையில் அமைக்கப்பட்ட செல்கள் உணவுக் குழாயின் இருப்பிடத்தைக் குறிக்கிறது. உடலின் முன் பக்கத்தில் நீட்டக்கூடிய முள் ஒன்றுள்ளது (Stylet- ஸ்டைலெட்). இப்புழுவைச் சுற்றிலும் ஓர் உறையும் உள்ளது. இதற்குமேல் இப் புழு மனித உடலில் வளர்ச்சி பெறுவதில்லை. இடைநிலை விருந்தோம்பியாகிய க்யூலெக்ஸ் கொசுவின் உடலை அடைந்த பின்னர் மேற்கொண்டு வளர ஆரம்பிக்கிறது.

நுண்ணிழைப் புழுக்கள் நிணநீர்க் குழாயைவிட்டு வெளியேறித் தோலின் அடிப் பாகத்திலுள்ள இரத்தக் குழாய்களை அடைகின்றன. இரவு நேரங்களில் இப்புழுக்கள் தோலின் மேற்பகுதியிலுள்ள இரத்தக் குழாய்களுக்குச் செல்கின்றன. இச்சமயத்தில் க்யூலெக்ஸ் கொசு ஒன்று நோயுற்றவரைக் கடிக்க நேரிடின், அது, தான் உறிஞ்சும் இரத்தத்துடன் நுண்ணிழைப் புழுக்களையும் சேர்த்து உறிஞ்சுகிறது.



படம் 52.
மைக்ரோஃபைலேரியா :
1. ஸ்டைலெட்
2. நரம்பு வளையம்
3. கழிவுப்புழை
4. இனச் செல்
5. கழிவாய்

இவ்வாறு கொசுவின் குடலை அடைந்தவுடன், இப் புழு தன் உறையைவிட்டு வெளி வருகின்றது. பிறகு குடற்சுவரைத் துளைத்துக் கொண்டு மார்புத் தசைகளையடைந்து அங்குத் தங்குகிறது. இனச் செல்களைத் தவிர மற்ற உறுப்புகள் யாவும் வளர்ச்சியடைய, ஒரு வாரத்தில் இது தன் தோலை உரிக்கிறது. பின்னர் தசையைவிட்டு வெளியேறிக் கொசுவின் வாய்ப்பக்கத்தில் வந்து சேர்கிறது. இந்நிலையில் அக்கொசு ஒரு மனிதனைக் கடித்தால் அதன் உமிழ்நீருடன் இப்புழுவும் மனிதனின் தோலை அடைந்து, பின்னர் தோலைத் துளைத்துக்கொண்டு நிணநீர்க் குழாயை யடைத்துப் பெரிதாகி வாழ்க்கைச் சக்கரத்தைத் தொடங்குகிறது.

ஃபைலேரியாப் புழு நிணநீர்க் குழாயினுள் கூட்டமாகச் சேர்ந்து விட்டால் குழாய் அடைபட்டுவிடுகிறது. இதனால் நிணநீர்க் குழாய்களும், சுரப்பிகளும் பெரிதாகித் தடித்துவிடுகின்றன. மேலும், இவ்விடத்தைச் சுற்றிலுமுள்ள திசுக்கள் வளர்ச்சியடைந்து அப்பாகம் வீங்கிவிடுகிறது. இதையே யானைக்கால் நோய் என்று கூறுகிறோம்.

கினியாப் புழு (Guinea-worm)

ட்ராகன்குலஸ் மெடினென்சிஸ் (Dracunculus medinensis)

இந்தியாவின் பல பாகங்களிலும், ஆப்ரிக்கா, தென் அமெரிக்கா முதலிய இடங்களிலும் காணப்படுகிறது. இதைச் சாதாரணமாக நரம்புச் சிலந்தி என்று அழைக்கிறோம்.

இதில் பெண் புழு மிகவும் நீளமானது. சுமார் 50 செ.மீ. இருக்கும். ஆண் புழு சுமார் 2 செ.மீ. நீளம்தான் இருக்கும். இப்புழு மனிதனின் கால், கணுக்கால், பாதம், முதுகு முதலிய இடங்களில் தோலுக்குக் கீழுள்ள இணைப்புத் திசுக்களில் வாழ்கின்றன. இங்கு ஆண் பெண் புழுக்களுக்கிடையே இனச் சேர்க்கை ஏற்பட்ட பின்னர் ஆண் புழு இறந்துவிடுகிறது. கருவுற்ற பெண் புழு தோலைத் துளைத்து ஒரு சிறு கொப்புளத்தைத் தோற்றுவிக்கும். இந்தப் பாகம் தண்ணீரில் நனைந்தால் கொப்புளம் உடைந்து அதன் வழியே புழுவின் கருப் பை வெளிப்படும். கருப் பையிலிருந்து அநேக லார்வாக்கள் நீரில் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இந்த லார்வாக்கள் தண்ணீரிலுள்ள சைக்ளாப்ஸ் (cyclops) (படம் 81) என்ற கணுக்காலியின் உடலினுள் புகுந்து குடலையடைகின்றன. அங்கிருந்து குடற்சுவரைத் துளைத்துக்கொண்டு உடற்குழியை யடைகின்றன. அங்கு இவை வளர்ச்சியடைந்து இரு முறை தோலுரித்து, பின் முழு உருவத்தை யடைகின்றன. இந் நிலையில் இத்தகைய சைக்ளாப்ஸ், குடிக்கும் தண்ணீரின்மூலம் மனிதனின் இரைப்பையை யடைகிறது. அங்கும் சுவரைத் துளைத்துக்கொண்டு இரத்தக் குழாயை யடைந்து பின்னர் தோலுக்கு அடியிலுள்ள இணைத்திசுக்களை யடைந்து பெரிய புழுவாக வளர்ந்துவிடுகின்றன.

பகுதி VI

உடற்குழியுள்ள பிராணிகள்

(Coelomate animals)

அவைகளின் பெயருக்கேற்ப அப் பிராணிகள் யாவும் உடற்குழி அல்லது உடலறையைப் (Coelom) பெற்றுள்ளன. இப் பிராணிகளை நான்கு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

1. *அன்னிலிடா (Annelida) — மொலஸ்கா (Mollusca) பரம்பரை. உதாரணம்: வளைத் தசைப் புழுக்கள், மண்புழு (Earth-worm), நத்தைகள்.

2. எக்கைனோடெர்மேட்டா (Echinodermata) பரம்பரை. உதாரணம்: நட்சத்திர மீன் (star fish).

3. ஆர்த்ரோபோடா (Arthropoda) பரம்பரை. உதாரணம்: கரப்பான் பூச்சி (Cockrouch), தேள்.

4. முதுகுத் தண்டுடையன—கார்டேடா (chordata) பரம்பரை. உதாரணம்: ஆம்ஃபியாக்சஸ் (Amphioxus), தவளை.

இவற்றுள் சிற்சில சிறிய ஃபைலங்களும் (minor phyla) அடங்கும். மூன்றாவதாகக் கூறியது அன்னிலிடா பரம்பரையின் அடிப்படையில் தோன்றியது. நான்காவதாகக் கூறியது எக்கைனோடெர்மேட்டோ பரம்பரையின் அடிப்படையில் தோன்றியது.

* தற்போது மொலஸ்கா (Mollusca) ஃபைலங்கள், நாடாப்புழு (Platyhelminthes–பிளாடிஹெல்மின் திஸ்) பரம்பரையிலிருந்து தோன்றியதாகக் கருதப் படுகிறது.

உடற்குழியே இதற்கு முக்கிய காரணமாக இருப்பினும், சில வேறு பண்புகளும் (characters) பொதுவாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு கூறிலும் அப் பிராணிகள் சிறப்புடைத்தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. இவைகளுக்கும் உடற்குழி இல்லாதவைகளுக்கும் (Acoelomate) உள்ள முக்கிய வேறுபாடு யாதெனில், அவைகளில் இரத்த மண்டலம் (Blood vascular system) இல்லாதிருப்பதே [நெமற்றீன் (Nemertine) புழுக்கள் நீங்க].

இத்துடன் உடற்குழியுடைய குழிப் பிராணிகள் யாவும் முன்னதை விட உயர்ந்த உடற்கட்டுகளுடனும், நன்முறையில் செயற்படப் பங்குகொண்டுள்ள மண்டலங்களுடனும் காணப்படுகின்றன. சில உடற்குழிப் பிராணிகளுக்கு உடற் சுவருக்கும் குடலுக்கும் இடையே ஒரு பெரிய உடற்குழி உண்டு. இந்த உடற்குழி இருப்பதனுல் குடலில் கிரகிக்கப்பட்ட உணவுச் சத்து மற்ற உடற் பாகங்களுக்கு நேராக ஊடுருவிச் செல்ல முடியாது. ஆகையால், மறைமுகமாகத்தான் அச் சத்துக்களும், கரைந்துள்ள வாயுக்களும் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. குடலுக்கு ஒரு பக்கம் வாயும், மறுபக்கம் கழிவாயும் உள்ளது. இக் குடல் திரவமுள்ள உடற் குழியினுள் இருப்பதனுலும், தசைகளினுலானதனுலும், தானே சுருங்கி விரிந்து இயங்கும் நிலையில் உள்ளது. உணவுப் பொருள்கள் தானே மெதுவாகக் குடலுக்குள் சென்றுகொண்டிருப்பதனுல் ஒவ்வொரு பகுதியும் சிறப்பெய்தியுள்ளது. குடலின் முதற்பகுதி ஆகாரத்தைச் சேகரித்து உள்ளே அனுப்பும் பணியிலும், நடுப் பகுதி உணவைச் சீரணிப்பதிலும், பிற்பகுதி சீரணித்த உணவை உட்கிரகிப்பதிலும் பங்குகொண்டுள்ளன.

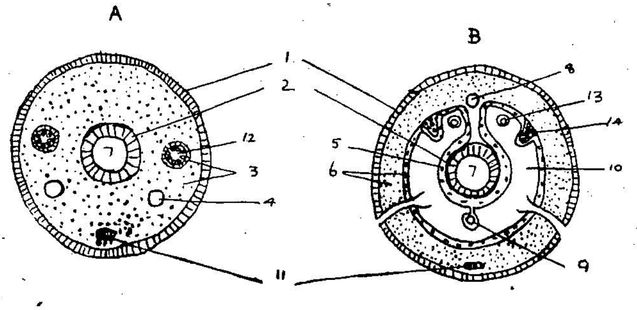
இரத்த மண்டலத்தின் முக்கிய வேலை யாதெனில், கிரகிக்கப்பட்ட உணவுச் சத்துகளையும் கரைந்துள்ள வாயுக்களையும் ஆங்காங்கே எடுத்துச் செல்லவேண்டியதே. ஆகையினுல், உடற்குழியுள்ள பிராணிகளின் உடற்குழியின் அவசியம் நன்கு விளங்குகிறது. சுருக்கமாகக் கூறினுல், இரத்த மண்டலம் என்பது இரத்தத்தைக் கொண்டுள்ள சில குழாய்களே. இக் குழாய்களின்மூலம் ஆகாரச் சத்துகள் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்பட்டும், கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் உறுப்புகளுக்குக் கொண்டுசெல்லவும் உபயோகப்படுகிறது. இரத்தத்தில் பல சுவாசத் துகள்கள் (Respiratory pigments) உள்ளன. அவைகள் பிராணவாயுவை (oxygen) திசுக்களுக்குக் கொண்டுசென்றும், அங்கிருந்து கரியமிலவாயுவை (carbondioxide) நுரை ஈரலுக்குக் கொண்டுசென்றும் கொடுக்கிறது. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் இரத்தம் இத்துடன் பல்வேறு செயல்களையும் செய்கின்றன. இப் பிராணிகளில் இரத்த மண்டலம் பொதுவாக இரு முக்கிய குழாய்களை உடையதாகவும், அவ்விரு குழாய்களும் குடலுக்கு மேலும் கீழும் அமைந்துள்ளன. அவைகளுக்கு மேற் குழாய்கள், கீழ்க் குழாய்கள்

என்று பெயர். இக் குழாய்கள் இரண்டும் பல சிறிய குழாய்களினால் பக்கத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தச் சிறிய குழாய்களின் இணைப்புகளில் பல முறைகள் உண்டு.

உடற்குழி இல்லாத பிராணிகள் பெரும்பாலும் சிறியனவாகவே இருக்கின்றன. அவ்வாறு உள்ளதினால் அப் பிராணிகளுக்கு அதற்கென தனி உறுப்புகள் இல்லாமல் இருக்கின்றன. உதாரணமாக அமீபா, ஜெல்லி மீன் போன்றவைகளுக்குத் தனிச் சுவாச உறுப்புகள் இல்லை. உடலின் மேற்பகுதி பூராவும் சுவாசிக்க உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால், பெரும்பாலும் உடற்குழியுள்ள பிராணிகளுக்குச் சுவாச உறுப்புகள் தனியாக அமையப்பெற்றுள்ளன. இது எவ்வாறு ஏற்பட்டதெனில் இந்த உடற்குழியுள்ளவைகளுக்குச் செயல்கூறுபாட்டின் படி (Physiological division of labour) இரத்த மண்டலம் போன்றவைகள் தனித்தனியே இருக்கிற நிலை ஏற்பட்டதனால், இம் மாதிரியான சுவாச உறுப்புகள் உடனடியாகச் செயல்பட முடிகிறது. இத் தனி உறுப்புகள் வெளி உலகத்தோடு வாயுக்களை நேரடியாக மாற்றிக் கொள்ள முடிகிறது. பெரும்பாலும் எல்லாப் பிராணிகளிலும் சுவாச உறுப்புகள் பலவித மடிப்புகளுடன் அமையப்பெற்றிருக்கின்றன. இம் மடிப்புகளினால் அதன் இடம் பரந்து அதிகரிக்கப்படுகிறது. மண் புழுக்கள் போன்றவைகளிடம் இப் பரந்த பகுதி மேல் தோலேயாகும். மேல் தோல் எப்பொழுதும் நீர்ப்பசையுடன் இருப்பதனாலும், அதன் அடியில் உள்ள திசுக்களின் ஊடே பல இரத்தக் குழாய்கள் இருந்து வாயு மாற்றத்தை எளிதில் செய்துகொள்கிறது. நீர்வாழும் பிராணிகளிடம் மேல் தோலிலிருந்து வளர்ந்த சில செதிள்கள் (gills) இச் சுவாச வேலையைச் செய்கின்றன. உண்மையான செதிள்கள் மீன்களிடமும் சில நீர், நில வாழ் பிராணிகளிடமும் காணப்படுகின்றன. நண்டு, ப்ரான் (prawn) இவைகளிடம் காணப்படும் செதிள்கள் உண்மையான செதிள்கள் அல்ல. நிலத்தில் வாழும் பிராணிகளிடம் நுரை ஈரல் அவ் வேலையைச் செய்கிறது. மேற்கூறிய சுவாச உறுப்புகள் யாவும் இரு பொது முக்கிய காரணங்களைத் தெளிவுபடுத்துகின்றன. (1) இவைகள் யாவும் பரந்த மெல்லிய ஈரப்பசையுள்ள பகுதியையுடையன. (2) இவைகளுக்கு அடியில் மெல்லிய சுவருடைய பல இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளன. அவ்வாறு இருப்பதனால் கரைந்துள்ள பிராணவாயு (உயிரியம்) ஊடுருவி உள்ளே செல்லவும், கரியமிலவாயு வெளியே வரவும் முடிகிறது.

பற்பல முறைகளில் உடல் வேறுபட்டுப் பற்பல செயல்கள் புரிந்து வரும் நிலை உடற்குழியுள்ள பிராணிகளுக்குத்தான் முதன்முதலில் ஏற்பட்டுள்ளது. அதுபோலவே மத்திய நரம்பு மண்டலமும் (central nervous system) அமைந்துள்ளது. இது பல நரம்புச் செல்கள் அல்லது நியூரான்கள் (Neurons) ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு உண்டாயிற்று. இவை

களின் வேலை அப் பிராணிகளின் வெளி நடத்தைகளின் (behavior) மூலம் வெளியாகிறது. உயர்நிலைப் பிராணிகள் உதாரணமாக



படம். 53.

A. பொதுவான உடற்குழியற்ற பிராணியின் குறுக்கு வெட்டுப் படம். B. பொதுவான உடற்குழியுள்ள பிராணியின் குறுக்கு வெட்டுப் படம். 1. வெளி அடுக்கு, 2. உள் அடுக்கு, 3. மீசோடெர்ம், 4. கழிவு நீக்கக் குழல், 5. ஸ்ப்ளாங்னிக் லேயர், 6. சொமாட்டிக் லேயர், 7. குடல், 8. மேல் இரத்தக் குழாய், 9. கீழ் இரத்தக் குழாய், 10. உடலறை, 11. நரம்புத் தண்டு, 12. குழாய் இன உறுப்புகள், 13. இன உறுப்பு நாளம், 14. இன உறுப்புகள்.

மொலஸ்கா (நத்தை இனம்-Molusca), ஆர்த்ரோபோடா பூச்சி (Arthropoda) இனம் இவைகளின் நடத்தைகள் வெளித் தூண்டுதல்களையே பொறுத்துள்ளது (response to stimuli). அவ்வாறு நரம்பு மண்டலம் தூண்டப்படுவது உள் அல்லது வெளித் தூண்டுதலாக இருக்கலாம். படிப்படியான முன்னேற்றம் ஏற்படுவது தெளிவும் கூர்மையும் உள்ள வாங்கிகளின் (receptor) வளர்ச்சியைப் பொறுத்தே அமைகிறது. அவ் வாங்கிகள் அவ்வப்போதுள்ள சூழ்நிலையில் ஏற்படும் வெளித்தூண்டுதலுக்கேற்பத் தன்னை மாற்றிக் கொண்டு வளர்ச்சியடைகிறது.

உடற்குழியுள்ள பிராணிகளின் தசை மண்டலத்தில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் பலவாக இருக்கின்றன. பொதுவாக உடற் சுவர்த் தசைகள் யாவும் பகுக்கப்பட்டு இடப் பெயர்ச்சிக்கு (Locomotion) உபயோகப்படும் உறுப்புகளுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. அன்னிலிடாவில் (Annelida) காணப்படும் பேரபோடியா (Parapodia), ஆர்த்ரோபோடா (Arthropoda), முதுகெலும்பிகள் (Vertelurata) இவைகளில் காணப்படும் கால்கள், எக்கைனோடெர்மேட்டாவில் (Echinodermata) காணப்படும் 'குழாய்க் கால்கள்' (tube feet), மொலஸ்காவில் (mollusca) காணப்படும் 'கால்கள்' (foot) யாவும் இவற்றிற்குச் சான்றாகும்.

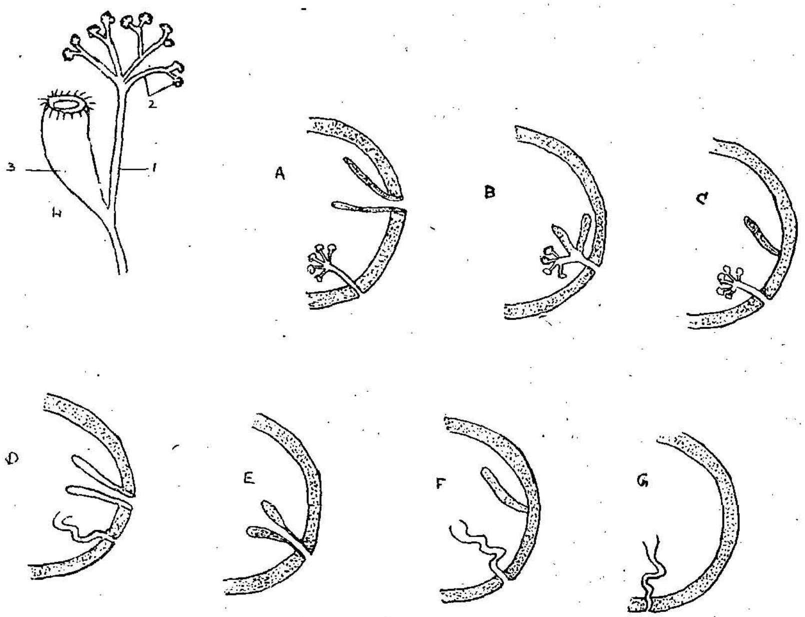
இதுவரை உடற்குழிபற்றிச் சிறிதளவே கூறியுள்ளோம். உடற்குழி (coelom) என்பதன் பொருள் இப்போது தெளிவாக விளங்கும். முதலில் உடற்குழி என்பது முதுகெலும்புகளின் வயிற்றுக்குழியையே (perivisceral cavity) குறித்தது. ஆனால், இப்போது இதனுடன் தோன்றிய மற்றக் குழிகளையும் சேர்த்துக் குறிக்கப்படுகிறது. இந்த உடற்குழி இரு வழிகளில் உண்டாகிறது : (1) சைசோசீலிக் முறை (Schizocoelic). உதாரணம் : அன்னிலிடா, மொலஸ்கா, ஆர்த்ரோ போடா. (2) என்டிரோசீலிக் முறை (Enterocoelic). உதாரணம் : எக்கைனோடெர்மேட்டா, கார்டேட்டா.

சைசோசீலிக் முறை: மீசோடெர்ம் (Mesoderm) உண்டான பிறகு அதன் இடையே பிளவு ஏற்பட்டு, அப் பிளவினால் இரு அடுக்குகள் (layers) உண்டாக்கப்படுகின்றன. தோலுக்கு (Ectoderm) அடுத்து இருப்பது சொமாட்டிக் லேயர் (Somatic layer), எண்டோடர்ம் (Endoderm)க்கு மேல் இருப்பது ஸ்ப்ளாங்னிக் லேயர் (Splanchnic layer). இவ்விரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள இடைவெளியே உடற்குழி அல்லது உடலறை ஆகும். மற்ற உறுப்புகள் இவ் இடைவெளிக்கு அமையும் படி வளர்ச்சி ஏற்படும். இந்த உடற்குழி தனியாகக் காணப்படுவது எவ்வாறெனில், இக் குழியைச் சுற்றி ஒரு தனி உள் அறைத் தோல் (coelonric epithelium) உண்டாகி இருக்கிறது. உடற்குழித் திரவத்தை (coelomic fluid) இத் தோலிலுள்ள சுரப்பிகள் சுரக்கின்றன. முக்கிய மாக உடற்குழியின் பெரும் பகுதி வயிற்றுக்குழி உறுப்புகளையே தாங்கியுள்ளது. இக் குழிக்குத்தான் ஸ்ப்ளாங்னோசீல் (Splanchnocoel) என்று பெயர். இப் பகுதி திரவம் நிரம்பிய இடமாக இருப்பதனாலும் உடலுறுப்புகளைத் தாங்கி இருப்பதனாலும் உடற்சுவர் தசைகளுக்குச் சம்பந்தமில்லாமலே தனித்து இயங்குகின்றது. உயர்நிலைப் பிராணி களிடத்தில் இவ்வுடற்குழி வயிற்றுக்குழியிடமிருந்து பிரிந்து தனித்துக் காணப்படுகின்றது. அவ்வாறு தோன்றும் தனிக் குழிகளின் தன்மை அவைகளின் கரு வளர்ச்சியிலிருந்தே நிர்மாணிக்கப்படுகிறது.

என்டிரோசீலிக் முறை (Enterocoelic type): மற்றொரு முறை யாக உடற்குழி ஏற்படுவது எவ்வாறெனில், சில பிராணிகளின் வளர்ச் சிப் பருவத்தில் குடல் உண்டாகும்போது அக் குடற் குழாயின் உள்ளி ருந்தே இரு பந்துகள்போல் மேற்புறத்தில் கிள்ளி எடுப்பதுபோன்று பிரிந்து குண்டாகப்பெற்ற குடற்குழிக்கு என்டிரோசீலிக் முறை என்று பெயர். இம் முறைக்கு உதாரணமாக ஆம்ஃபியாக்ஸைச் (Amphioxus) கூறலாம். இன்னும் சில உடற்குழியுடைய பிராணி களுக்கு (ஆர்த்ரோபோடா, மொலஸ்கா) உடற்குழியும், வயிற்றுக்குழி யும் ஒருங்கு சேர்ந்து ஒரு பெரிய இரத்தக்குழி (Haemocoel) ஆக மாறி யுள்ளது. உண்மையான உடற்குழி என்பது கழிவுநீர் நீக்கும் உறுப்பு களையும் இனம் பெருக்கும் உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளது. இத்துடன்

மொலஸ்காவில் அமைந்துள்ள இருதய உறைக்குழியும் உண்மையான உடற்குழியைச் சேர்ந்ததே.

முன் தோன்றிய குடற்குழிப் பிராணிகளுக்குக் குடற்குழியானது மீசோடெர்மல் பைகளாக (Mesodermal pouches) ஒவ்வொரு பகுதியி



படம். 54.

நெஃப்ரீடியங்களுக்கும், உடற்குழிக் குழாய்களுக்குமுள்ள தொடர்பை விளக்கும் படம்: A. ஆரம்ப நிலை, B, C. சொலினோசைட்டுடன் கூடிய நெஃப்ரீடியங்களின் நிலை, D, G. நெஃப்ரீடியங்களும், நெஃப்ரோஸ்டோம்களும், F. நீரிஸ் புழுவில் காணும் நிலை, D. இனவிருத்தி செக்மென்டு, G. மண்புழுவின் மற்ற பாகங்களில் காணும் நிலை, H. நெஃப்ரோமிக்சியா -தனித்துக் காணப்படும் நிலை; 1. நெஃப்ரீடியம், 2. சொலினோசைட். 3. உடற்குழிக் குழாய்.

லும் (segments) தொடர்ச்சியாகக் காணப்பட்டிருக்கவேண்டும். அப் பைகளிலிருந்து இனச் செல்கள் (gametes) வெளியிடப்பெற்றும், பிற் காலத்தில் அத்தகைய பைகளே இனவிருத்திக்குரிய பெரும் பைகளாக (gonadial pouch) மாறித் தற்காலப் பிராணிகளிடம் காண்பதுபோல் தோன்றியிருக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு உடற்குழிப் பையும் முற்கால உடற்குழிப் பிராணிகளிடம் மயிரிழைகள் கொண்ட இரு உடற்குழிக் குழாய்கள்மூலம் வெளித் தொடர்பு கொண்டிருக்க வேண்டும் (படம் 54-ல் A). அப் பைகள் பிறகு வெளித் தள்ளப்பட்டு அவைகள்மூலமே இனச்செல்கள் வெளியே வர உபயோகித்திருக்கவேண்டும் என்று

தெரிகிறது. இத்துடன் நெஃப்ரீடியா (Nephridia) என்ற கழிவு நீர் உறுப்புகளும் பகுதி பகுதியாக அமையப்பெற்றுள்ளன. ஆரம்பத்தில் ஒவ்வொரு பைக்கும் ஒரு நெஃப்ரீடியக் குழாய் இருந்திருக்கவேண்டும். இந்த நெப்ரீடியாக்கள் ஊடுருவி வந்த அதிக நீரையும், கழிவு நீரையும் வெளியேற்ற உபயோகப்படுகின்றன. நாடாப் புழுக்களில் காணப்படும் சொலினோசைட்ஸ் அல்லது செல் குழாய்கள் (Solenocytes tube cells) போன்றவைகளைப்போல் மேற்கூறிய நெஃப்ரீடியாக்கள் காணப்படுகின்றன. மயிரிழைகள்கொண்ட புனல் போன்ற வாயுடன் இந்த நெஃப்ரீடியாக்கள் உடற்குழியுனுள் திறக்கின்றன (படம் 54). உடற்குழிக் குழாய்கள்மூலம் வெளியே திறக்கின்றன. ஆகையினால், உடற்குழித் திரவத்துடன் கழிவு நீர் வெளியேற்றப்படுகின்றது. உதாரணமாக, மண்புழுவில் இம்மாதிரி அமைப்பைக் காண்கிறோம் (படம் 54-ல் G). சில பிராணிகளில் காணும் நெஃப்ரோமிக்சியா (Nephromyxsia) (படம் 54-ல் H) என்பது கழிவு நீரையும் இனச் செல்களையும் வெளியேற்ற உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இன்னும் சில பிராணிகளிடம் நெஃப்ரீடியல் மண்டலமே இல்லாது இம் மாதிரியான உடற்குழிக் குழாய்கள்மூலம் இனச் செல்களை வெளியனுப்பும் (gono ducts) குழாய்களாக மாறி இருக்கின்றன. வயது வந்த முதுகெலும்பிகளிடம் இந்த உடற்குழிக் குழாய்களில் உள் திறக்கும் புழை மூடப்பெற்றும் இருக்கிறது. கழிவு நீர் சிறுநீரகத்தின் (kidney) வழியே வெளியனுப்பப்படுகின்றன.

வளைத் தசைப் புழுக்களில் (Annelida) இவ் உடற்குழிப் பைகள், இனப் பெருக்கப் பைகள், இடம் வலம் ஆகிய இருபுறங்களிலும் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. இம் மாதிரி அமைப்பு முன் கூறியதற்கு ஓரளவு ஒற்றுமையாக இருக்கிறது. ஆனால், மற்ற உடற்குழிப் பிராணிகளிடத்தில் இக் குழி வயிற்றுக்குழியாகவும் உடலின் கடைசி வரை நீண்டும் இருக்கிறது. முதுகெலும்பிகளிலுங்கூட இம் மாதிரி அமைப்பைக் காண்கிறோம். இம் மாதிரியான பல பகுதிகள்கொண்ட கண்ட (segments) அமைப்புக்கு மெட்டாமெரிசம் (Metamerism) என்று பெயர். இம் மாதிரி அமைப்பு அதாவது ஒவ்வொரு பகுதியிலும் இனப் பெருக்க உறுப்பு, கழிவு நீர் உறுப்பு, உணவு, இரத்தம், நரம்பு மண்டலங்களின் பாகங்கள் கொண்ட கண்டங்களுள்ள (segment) பிராணியை மெட்டாமெரிக் பிராணி என்று கூறுவார்கள். உதாரணம்: மண் புழு. நாடாப் புழுக்களில் காணப்படும் பகுதி அமைப்பு வேறு; இது வேறு. நாடாப் புழுக்களில் காணப்படும் பகுதி அமைப்புக்கும், மண் புழுக்களின் பகுதி அமைப்புக்கும் பல வேற்றுமைகள் உண்டு. ஆதலால்தான் நாடாப் புழுக்கள் மெட்டாமெரிக் பகுதியுடையன என்று சொல்வதில்லை. இரண்டிற்கும் வேற்றுமைகளாவன : பொதுவாக மெட்டாமெரிக் பகுதியுடையன என்றாலே அதன் உடலில் உள்ள பகுதிகள் (segments) அந்தந்த இனத்திற்குள்ள மாறாத (constant) எண்ணிக்கை

யிலேயே இருக்கும் (சில பாலிலி இனப் பெருக்கமுள்ள பிராணிகள் தவிர). நாடாப் புழுவில் முன்புறத்திலிருந்து (Strobila) ஒவ்வொரு செக்மெண்டும் வளர்ந்து, பின்புறம் தள்ளிக்கொண்டே சென்று, முதிர்வுற்றுப் பிரிந்து வெளித் தள்ளப்படும். இம் முறை மற்றப் பிராணிகளிடம் காணப்படவில்லை. அதுவும் வயது வந்த பிறகு புதிய பகுதிகள் (segments) உடலில் சேர்க்கப்படமாட்டா. இதனால் தெரிவது யாதெனில், கருப் பருவத்திற்குப் பிறகு எல்லாப் பகுதிகளும் ஒரே வயதிலும் ஒரே நிலையிலும் உள்ளன என்று உறுதியாகிறது. அதாவது ஒவ்வொரு பகுதியின் முனையும், ஒன்றிற்கொன்று மாறாத தொடர்புடன் வாழ்நாள் முழுவதும் இருக்கிறது. இருப்பினும், மெட்டாமெரிசம் என்பது ஒத்த பகுதிகளின் செக்மென்டுகள் (segments) என்று கூறுவதோடல்லாமல் அவ்வாறு ஒத்த பாகங்கள் (homologous) மற்ற பாகங்களோடு கூட்டுறவு முறையில் ஒருமித்துப் பணிபுரிகின்றன. அதாவது பகுதி உறுப்புகள் யாவும் தொழிலினால் ஒன்றையொன்று சேர்ந்தும் சார்ந்தும் அவ்வுடலின் தனித்தன்மையைக் காக்கின்றன. எந்தவிதத்திலும் நாடாப் புழுவின் செக்மென்டுகளைப் (segments) போல எல்லாம் ஒருங்கே அமையப்பெற்ற யூனிட்டு (ஒரு தனித் தன்மையுடைய காலனி)களாக இருக்கமாட்டா. உதாரணமாக, மண் புழுவின் உடலிலுள்ள தசைகள் ஒற்றுமையாக எவ்வாறு வேலை செய்து உடலை அப்படியே நகர்த்துகிறதோ, அதேபோல்தான் பெரும்பாலும் எல்லாப் பிராணிகளிலும் இந்த செக்மென்டுகள் முழுத் தன்மையுடன் இருக்கும். ஒவ்வொன்றும் தன்னுள் செக்மென்டல் நரம்புகள், இரத்தக் குழாய்கள், உடற்குழிக் குழாய்கள், நெஃப்ரீடியாக்கள் கொண்டதாக இருக்கும். இருப்பினும் மெட்டாமெரிசம் உடைய ஒவ்வொரு வளர்ந்த பிராணியினிடத்திலும் சில மாறுதல்களும் காணப்படும். அவைகளில் முக்கியமானது தனித் தன்மையடைந்த 'தலை' உண்டாகுதலே.

இதைச் செஃபாலைசேஷன் (cephliasation) என்பார்கள். இதற்குக் காரணம் ஆகாரம் உண்ணுவதற்கு உபயோகப்படக்கூடிய சில புதிய உறுப்புகள் உண்டாவதே. அதைவிட முக்கியமானது முக்கிய உணர்ச்சி உறுப்புகள் (மூளை, கண், காது) யாவும் ஒருங்கே அமையப் பெறுதலாகும்.

மெட்டாமெரிசம் கருவின் எல்லாப் பாகங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். ஆனால், முற்றும் வளர்ந்த பிராணியிடத்தில் அம் மாதிரி இராமல் பல இதர உறுப்புகளைக் (கை, கால்) கொண்டு காணப்படும். இதற்குக் காரணம் செஃபாலைசேஷனே ஆகும். உள் உறுப்புகளும் இதனால் பாதிக்கப்பட்டு இருக்கும். கருவில் காணும் இம் மாதிரி மெட்டாமெரிசம் பல மாறுதல்களுடன் முதுகெலும்பிகளிடத்துத் தெளிவாகத் தோன்றுகின்றன.

வளைத்தசைப் புழுக்கள்

கிரேட்—யூசீலாமேட்டா (Grade—Eucoelomata).

ஃபைலம் : அன்னிலிடா (Phylum : Annelida).

வகை 1 : கீட்டோப்போடா (Class : Chaetopoda).

வரிசை 1. ஆலிகோகீட்டா (Order 1. Oligochaeta).

உதாரணம் : மண் புழு (Type : Earthworm).

வரிசை 2. பாலிகீட்டா (Order 2. Polychaeta).

உதாரணம் : நீரிஸ் (Type : Nereis)

வகை 2 : ஆர்க்கி அன்னிலிடா (Archi-annelida).

உதாரணம் : பாலிகார்டியஸ் (Polygordius).

வகை 3 : ஹிருடினியா (Hirudinea).

உதாரணம் : அட்டை (Leech).

வளைத்தசைப் புழுக்கள் யாவும் அதிக மாற்றமில்லாமல் மெட்டாமெரிசப் பிராணிகளாக விளங்குகின்றன. அதனால்தான், அவைகளின் பெயர் அன்னிலிடா (Annelida) என்று ஏற்பட்டது. இந்த ஃபைலத்தில் அடங்கும் பிராணிகளின் குணதிசயங்களாவன: (1) இவைகள் யாவும் ஒரே மாதிரியான பக்க உறுப்புகள்கொண்ட ஒத்த (Bilaterally) நீளமான புழுக்களைக் கொண்டனவாக இருக்கும். (2) மெட்டாமெரிசம், (3) உடலின் மேல்தோலினுளுள்ள சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்பட்ட மெல்லிய க்யூட்டிகிள் (cuticle) காணப்படும். (4) உடற்குழியானது சவ்வுத் திரைகளினால் பகுக்கப்பட்டிருக்கும். (5) இரட்டை வரிசை நெஃப்ரீடியாக்கள் காணப்படும். (6) நரம்பு மண்டலமானது மூளை நீண்ட நரம்புத் தண்டு, நரம்புச் செல்கள் கொண்ட பகுதிகளையுடையனவாக இருக்கும்.

வரிசை 1: ஆலிகோகீட்டா (Oligochaeta).

உதாரணம் : மெகாஸ்கோலக்ஸ் (Megascolex).

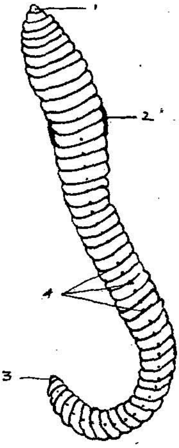
சூழ்நிலையும் பழக்கங்களும்: மண்புழுக்கள் ஈரக் கசிவுள்ள இடங்களின் மேல்பகுதிகளில் காணப்படும். அவைகளின் உயிர்வாழ்க்கைக்கு ஈரக் கசிவு அவசியம் தேவை. கோடைக் காலங்களில் வெயிலினால் மேல் தளம் காய்ந்துபோய்விடுகிறது. அப்போது இப் புழுக்கள் பூமியின் ஆழத்தில் சென்றுவிடுகின்றன. இப் புழுக்கள் மண்ணைத் தின்று கொண்டே பூமிக்குள்ளே குடைந்து செல்லுகின்றன. அப்போது உட்கொள்ளப்பட்ட மண்ணில் காணப்படும் அழுகின இலைகள் முதலியன

ஆகாரமாக உபயோகப்படுத்தப்பட்டுக் கழிவுப் பொருளாக வெளியிடப் படுகின்றன. அக் கழிவு மண் குழைவாகக் காணப்படும். அதற்குப் புழு விலக்கிய மண் (wormcasts) என்று பெயர். வெளித் தள்ளப்பட்ட மண் அதன் வளையின் மேல்புறத்தில் குவிந்து கிடப்பதைக் காணலாம். இந்த விலக்கிய மண் ஒரு நல்ல உரமாகும். இத்துடன் அந்த மண் புழுக்களுக்குத் தேவையான அளவு ஆகாரம் கிடைக்க அவைகள் அதிகமான மண்ணை உட்கொள்ளப் பல இடங்களில் துளைத்துக் கொண்டே செல்லும். ஆயிரக்கணக்கில் இப் புழுக்கள் அந்த நிலத்தில் பல புழைகளை ஏற்படுத்தி நிலத்தை நன்கு காற்றோட்டமாக இருக்கச் செய்கின்றன. இப்புழுக்கள் இராக் காலங்களில்தான் வெளியில் தோன்றும். மழைக்காலங்களில் மழைத் தண்ணீர் இத்துவாரங்களில் புகுவதால் அப் புழுக்கள் வெளியே வருவதைப் பார்க்கலாம். இவ்வாறு இயற்கையாகவே பூமியை நன்கு உழுதாற்போலவும் உரமிட்டாற் போலவும் செய்து கொடுப்பதால் இப் புழுக்களை ‘ உழவர்களின் நண்பன் ’ என்று கூறுவார்கள்.

வெளித் தோற்றம்: மண்புழுவைப் பார்க்காதவர்கள் யாரும் இரார். இப் புழுக்களில் பல இனங்கள் இருக்கின்றன. தென்னாட்டில் காணும் சாதாரண மண் புழுக்களின் இனம் மெகாஸ்கோலக்ஸ் மாரிட்டி (Megascolex mauriti). இது 80 மி.மீ. முதல் 220 மி.மீ. நீளம் வரை இருக்கும். இது சற்று வெண்சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றும். கேரள நாட்டில் காணும் ஒரு வகை மண்புழு 800 மி.மீ. நீளமுள்ள தாகவும் பெரியதாகவும் இருக்கும். இதைப் பார்த்தால் ஒருவகைப் பாம்பு என்று கூற நேரிடும். இப் புழுக்களின் உடல் பல செக்மென்டு (segment) களாகவும் உருளை வடிவமாகவும் இருக்கும். செக்மென்டு கள் 80 முதல் 700 வரை, அவைகளின் நீளத்தைப்பொறுத்துக் காணப்படும். ஒவ்வொரு செக்மென்டும் பல சிறிய வளையங்களால் (annuli) ஆனது. இச் சிறு வளையங்கள் ஒன்றின்பின் ஒன்றாக இணைத் தாற்போல் காணப்படும். ஒவ்வொரு செக்மென்டிற்கும் இடையில் சிறு பள்ளம் உடலைச் சுற்றிச் செல்லும். உடலின் உள்ளேயும் இந்த செக்மென்டு அமைப்புக் காணப்படும். மண் புழுவிற்குத் தனியாகத் தலை இல்லை. முன்புறத்தில் இருப்பது வாய். அதற்கு முன் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் தசைக்குப் புரோஸ்டோமியம் (prostomium) என்று பெயர். வாயைச் சுற்றியுள்ள செக்மென்டிற்குப் பெரிஸ்டோமியம் (perstomium) என்று பெயர் (படம் 55). இதுவே முதல் செக்மென் டாகும். கடைசியில் காணப்படுவதுவே மலவாய்த் துவாரமாகும்.

மண் புழுவின் முற்பகுதி உடலில், செக்மென்டுகள் தெரியாமல் ஒன்று சேர்ந்தும், பருத்தும், சுரப்பிகளைக் கொண்டுமுள்ள தசைப்பகுதி உண்டு. அதற்குக் கிளைட்டெல்லம் (படம் 55) (clitellum) என்று பெயர். இது 14 முதல் 17 வரையுள்ள செக்மென்டுகளை அடக்கிக் கொண்

டுள்ளது. ஒவ்வொரு செக்மென்டிலும் (முதல் ஒன்று நீக்கி) சிறு முள் போன்ற 'S' வடிவத்தில் பல சீட்டேக்கள் காணப்படும் (படம் 56). இவைகள் கைட்டின் (chitin) என்ற ஒருவிதப்பொருளால் ஆனவை. இச் சீட்டேக்கள் உள்ளிருக்கும் சீட்டே பைகளிலிருந்து வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். உடல்வளையத்தைச் சுற்றி ஒரே வட்டத்தில் இச்சீட்டேக்கள் அமைந்திருக்கின்றன. சிலவற்றில் இவைகளின் அமைப்பு மாருத நிலையில் இணைகளாகக் காணப்படும். நம்முடைய இருவிரல்களுக்கும் இடையில் இப் புழுவை வைத்து முன் பின்னாக இழுத்தால் வழ வழப்பாகவும், பின் முன்னாக இழுத்தால் சொர சொரப்பாகவும் இருப்பதை நாம் உணரலாம். அதற்குக் காரணம் சீட்டேக்களின் ஒரு முனை வெளியில் நீட்டிக்கொண்டிருப்பதே யாகும். இந்தச் சீட்டேக்கள் தேய்வுற்றாலும், கீழே விழுந்தாலும் புதியவைகள் அங்கே வளர்ந்துவிடும். கிளைட்டெல்லத்தில் சீட்டேக்கள் இரா.



படம் 55.
மண்புழு : மெகாஸ்கோலக்ஸ்
1. புரோஸ்டோமியம்
2. கிளைட்டெல்லம்
3. மல வாய்
4. முதுகுத் துவாரங்கள்

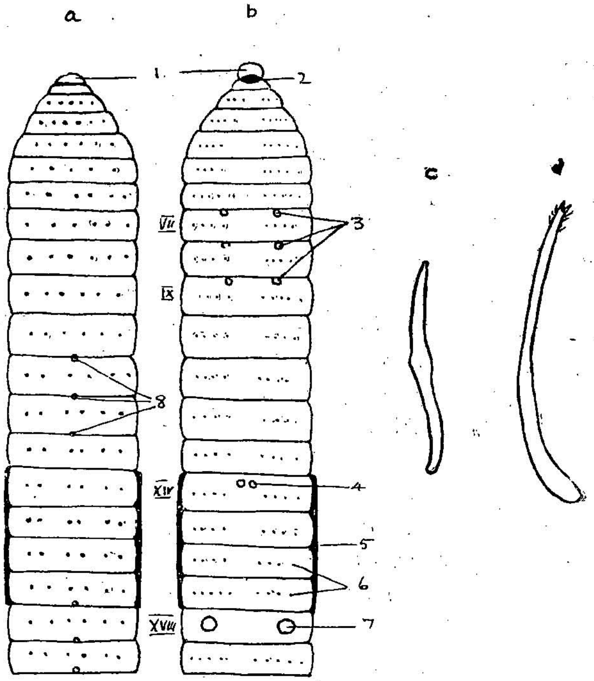
உடல் துவாரங்கள் : முற்கூறிய வாய், மல வாய் தவிர இன்னும் பல துவாரங்கள் மண்புழுக்களின் உடலிற் காணப்படுகின்றன. அவை யாவன :

(அ) **முதுகுத் துவாரங்கள்** (Dorsalpores). இவைகள் உடலின் மேல் தோலில் ஒரு நடுக் கோடு போட்டாற்போல் பத்தாம் செக்மென்டிலிருந்து கடைசிவரை காணப்படும். இப் புழுக்களைச் சற்று அழுத்தினால் இத் துவாரங்கள் வழியாக உடலறைத் திரவம் கசிந்து வருவதைக் காணலாம்.

(ஆ) **ஸ்பெர்மாதீக்கல் துவாரங்கள்** (Spermathecal openings). செக்மென்டு ஆறுக்கும் ஏழுக்கும் இடையிலும், ஏழுக்கும் எட்டிற்கும் இடையிலும், எட்டிற்கும் ஒன்பதிற்கும் இடையிலும் ஒவ்வொரு ஜோடித் துவாரங்கள் அடிப்புறத்தில் காணப்படும் (படம் 56). இவைகள் முதிர்ச்சியுற்ற மண் புழுக்களில் தெளிவாகக் காணப்படும்.

(இ) **ஓவிடக் துவாரங்கள்** (Oviducal openings). இவைகள் பதினான்காவது செக்மென்டின் அடிப்புறத்தில் காணப்படும் ஜோடித் துவாரங்களாகும் (படம் 56).

(ஈ) **ஸ்பெர்ம்டக்ட் துவாரங்கள் (Spermduct).** *(பிராஸ்டிடேட் சுரப்பிகளின்) பதினெட்டாவது செக்மென்டின் அடிப்புறத்தில் காணப்*



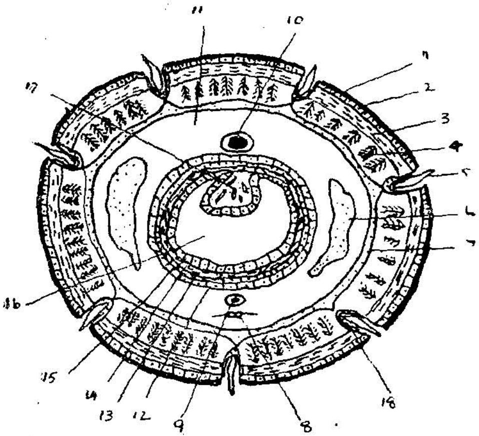
படம். 56.

மண் புழு : a. முதுகுப்புறத் தோற்றம், b. கீழ்ப்புறத் தோற்றம், c. உடல் சீட்டே, d. பீனியல் சீட்டே, (a) 1. புரோஸ்டோமியம், 2. வாய், 3. ஸ்பெர்மாதீக்கல் துவாரம், 4. ஓவிடக் துவாரம், 5. கிளைட்டெல்லம், 6. நெஃப்ரீடியத் துவாரம், 7. ஸ்பெர்ம்டக்ட் துவாரம். 8. முதுகுத் துவாரங்கள், VII-XVIII. செக்மென்டுகள்.

படும் ஜோடித் துவாரங்கள். மண் புழுக்கள் இரு பாலிகளாக இருப்பதால் இருவகைத் துவாரங்களும் ஒரே பிராணியில் காணப்படுகின்றன.

(உ) **நெஃப்ரீடியத் துவாரங்கள் (Nephridialpores).** *நுண்ணிய பல துவாரங்கள் உடலில் பல பாகங்களில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் யாவும் சுருண்டுள்ள நெஃப்ரீடியாக்களிலிருந்து வெளித் திறக்கின்றன (படம் 56).*

உடற்சுவர் (Body wall): இது மெல்லியதாகவும் (படம் 57) ஈரப் பசையுடையதாகவும் காணப்படும். புற மேல்தோல் அல்லது க்யூட்டிகிள் என்பது மெல்லிய அடுக்குப் புறத்தோல் அல்லது எபிடெர்மிஸிலுள்ள சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்பட்ட பொருளால் ஆனது. புறத்தோல் (N) எப்பிடெர்மிஸ் (Epidermis) என்பது தூண் போன்ற செல்களின் (columnar cells) சேர்க்கையால் ஆனது. இவைகள் பெரும்பாலும் சுரப்பிகளை உட்கொண்டு இருக்கும். அச் சுரப்பிகளின் திரவம் தோலின் மேற்புறத்தை ஈரப்பசையுடன் வைத்துக்கொண்டிருக்கிறது. பல சிறிய குழித் துவாரங்களும் இதில் காணப்படும். இவைகளில் சீட்டேக்கள் பதிந்தும் தசையிழைகளினால் பிணைக்கப்பட்டும் இருக்கின்றன. கிளைட்டெல்லப் பகுதியில் இப் புறத்தோல் பல அடுக்குகளால் ஆனது. அடுத்த டெர்மிஸ் (மேல் தோல்) என்பது பல மெல்லிய இணைப்புத் திசுக்களால் ஆனது. இதுவே கீழுள்ள பாகங்களுக்கு அடித்தளம் போல் அமைகிறது. வட்டத்தசை அடுக்குகள் (Circular layer), நீள் தசை அடுக்குகள் (Longitudinal layer), இன்னும் உடற்குழியின் வெளித்தோலும் ஒன்றன் பின் ஒன்ருகக் காணப்படுகின்றன.



படம். 57.

மெகாஸ்கோலக்ஸ் குறுக்கு வெட்டுப் படம்: 1. க்யூட்டிகிள், 2. புறத்தோல், 3. வட்டத் தசை, 4. நீளத்தசை, 5. சீட்டே, 6. நெஃப்ரீடியம், 7. உடற்குழி வெளித்தோல், 8. கீழ் நரம்புத் தண்டு, 9. கீழ் இரத்தக் குழாய், 10. மேல் இரத்தக் குழாய், 11. உடற்குழி, 12. குளோரகோஜன் செல்கள், 13. சிறுகுடலின் வட்டத்தசை, 14. சிறுகுடலின் நீளத்தசை, 15. சிறுகுடலின் உள் தோல், 16. சிறுகுடல், 17. டிஃப்லசோல், 18. சீட்டேப் பை.

வட்டத் தசை அடுக்குகள், நீள் தசை அடுக்குகள் இரண்டும் உடலின் நீளம் பூராவும் காணப்படுகிறது.

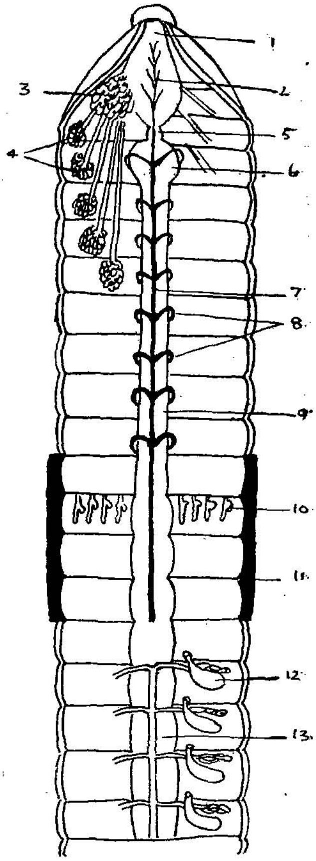
உடலறை (Coelom): குறுக்கு வெட்டுப் படத்தைப் பார்த்தால் (57) மேற்கூடிய உடற்சுவரின் பாகங்களும், உடற்குழியும் நன்ருகத் தெரியும். உடற்குழி ஓர் அகன்ற இடப் பரப்பைக் கொண்டுள்ளது. அதனுள் உடற்குழித் திரவம் நிரம்பி இருக்கிறது. இத் திரவத்தினுள் நிறமற்ற கார்ப்பசில்கள் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் சில அமீபா போன்றும் (amoeboid), சில கழிவுண்ணிகளைப்போன்றும் (phagocytes) இருக்கும். இத் திரவம் சில பாக்டீரியாவைக் கொல்லவும் உபயோகப் படுகிறது. இவ்வுடற் குழியின் வெளித்தோல் உடல் தோலையொட்டி இருக்கின்றது. உடற்குழி பல செக்மென்டுகளால் தடுக்கப்பட்டு இருக்கிறது என்று முன்பே கூறினோம். அதன் அமைப்பு இங்கு நன்கு விளங்கும். மெல்லிய சவ்வுத் திரைகளாகிய (septa) சுவர்கள் உடலறையைப் பகுத்துள்ளன. இந்தத் தடுப்பறைகள் (septa) குடற் குழாயை உடல் சுவரிலிருந்து தொங்கவைத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. முன் உள்ள செக்மென்டுகளில் இவ்விதச் சவ்வுச் சுவர்கள் அறைகுறையாகவும் இல்லாமலும் இருக்கும்.

உடலறையின் வெளித்தோலிலிருந்து இனப் பெருக்க உறுப்புகள் வளர்கின்றன. இவ்வறை, கழிவுத் துவாரங்கள்மூலமாகவும், இனப் பெருக்கத் துவாரங்கள்மூலமாகவும் வெளியே தொடர்புவைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. ஆகையினுலேயே இதை உடற்குழி (coelom) என்று கூறுகிருேம்.

மண் புழுவின் இயக்கம் : மண் புழுவின் உடலமைப்பே அதன் இடப் பெயர்ச்சிக்கு உரிய ஒரு தனி முறையில் விளங்குகிறது. இவற்றிற்கு உதவக்கூடிய உறுப்புகள் சீட்டேக்கள், தசைகள், உடலறைத் திரவம் முதலியன. இந்தச் சீட்டேக்கள் நெம்புகோல் போல உபயோகப்படுகின்றன. தசைகள் சுருங்கி விரிந்தும், உடலறைத் திரவம் ஆங்காங்கே ஓடியும் இப் புழுவை முன்பின் நகர்த்துகிறது. இப் புழு முன் நகரும்போது வட்டத் தசைகள் முதலில் சுருங்குகின்றன. இவ்வாறு செய்யும்போது உடல் மெலிந்தும் நீளமாகவும் ஆகிறது. முன்னுலுள்ள செக்மென்டுகளின் சீட்டேக்கள் அவற்றிற்கு உரிய தசையிழைகளின் உதவியால், தாம் அடங்கியுள்ள பைகளிலிருந்து வெளி வந்து, தரையிலுள்ள பள்ளங்களில் பதிந்துவிடுகின்றன. இதனுல், உடலின் முற்பகுதி பதிந்து ஊன்றி இருக்கும். இப்போது உடல் பருத்தும் குட்டையாகவும் ஆகும். உடலின் முன்பகுதி சீட்டேக்கள் நெம்புகோல் போல் தரையில் ஒட்டிக் கொண்டிருப்பதால் பின் பகுதி மட்டும் முன்னுக்கு இழுக்கப்படும். உள் திரவமும் ஒரு மாதிரி வீக்கம்போல் (turgid) இருந்து உதவுகிறது. பிறகு முன் பகுதியிலுள்ள சீட்டேக்கள் உள் இழுக்கப்படும். பிற்பகுதி முன்னது செய்ததுபோல் செய்யும். இவ்வாறு மாறி மாறிச் செய்வத

ஒல் மண் புழு இடம்விட்டு இடம் பெயர்கிறது.

சீரண மண்டலம்: உணவுப் பாதையானது உடல் நீளத்தின் அளவு நீண்ட ஒரு குழாய் போன்றது. இது முன் கூறியது போல உடற்குழியில் தொங்கவிட்டாற் போல் உள்ளது. உதாரணமாக, ஒரு பெரிய குழாயினுள் அதே நீளமுள்ள ஒரு சிறிய குழாயை வைத்தாற்போற் காணும். இச் சிறு குழாயை உணவுப் பாதையாகவும், பெரிய குழாயை உடற் குழாயாகவும் அனுமானித்துக் கொள்ளலாம். இரு குழாய்களுக்கும் இடையில் உடற்குழித் திரவமுள்ளது. அச் சிறு குழாய் அதாவது உணவுப் பாதை பார்ப்பதற்கு ஒரே மாதிரி நீண்ட குழாயாக இருந்தாலும் முற்பகுதிகளில் சிறு வேற்றுமைகளுடன் காணப்படுகிறது. உணவுப் பாதையின் ஆரம்பம் வாய் (mouth). வாயின் முன் ஒல் நாக்குப் போன்று தொங்குவது புரோஸ்டோமியம் (Prostomium) என்ற பொய் செக்மென்டு. அடுத்த உண்மையான பெரிஸ்டோமியத்தில்தான் (Peristomium) வாய் அமைந்துள்ளது. வாயில் பல்லுமில்லை, தாடையுமில்லை. உள்வாய் (buccal cavity): இது ஒரு தசையாலான மெல்லிய பையாகும். இதன் தொடர்ச்சியே தொண்டை (pharynx). இது மூன்றும் நான்காம் செக்மென்டில் அமைந்துள்ளது. இத் தொண்டையைச் சுற்றித் தொண்டைச் சுரப்பிகள் (pharyngeal glands) உள்ளன. அவைகளில் சுரக்கும் திரவம் தொண்டையில் கலக்கிறது. தொண்டையானது உணவுக் குழாய் (oesophagus) மூலம் அரைவைப் பையுடன் (gizzard) இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. உணவுக்குழாயும் அரைவைப் பையும் ஐந்தாம் ஆறும் செக்மென்டுகளில் அமைந்துள்ளன. மண் புழுக்கள் உள்ளே குடைந்துகொண்டு செல்லும்போது



படம் 58.

மெகாஸ்கோலக்ஸ் : உணவுக்குழாய், கழிவு நீக்க உறுப்புகள், இரத்த மண்டலம்.

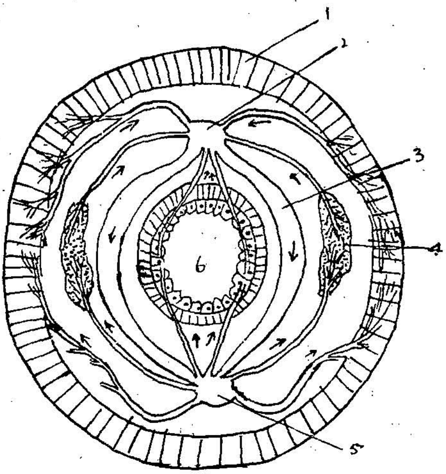
1. உள்வாய்
2. தொண்டை
3. உமிழ்நீர் சுரப்பி
4. தொண்டை நெ.ஃப்ரீடியங்கள்
5. உணவுக் குழாய்
6. அரைவைப் பை
7. மேல் இரத்தக் குழாய்
8. பக்க இருதயங்கள்
9. சிறுகுடல்
10. சிறிய நெ.ஃப்ரீடியங்கள்
11. கிளைட்டெல்லம்
12. பெரிய நெ.ஃப்ரீடியங்கள்
13. மேல் சிறுகுடல் கழிவுக் குழாய்

ஏராளமான அளவில் மண்ணை விழுங்கிக்கொண்டே செல்லும். அம்மண்ணிலே கலந்துள்ள உயிருள்ள செத்த பல சிறிய உயிரினங்களும், பாக்டீரியாக்களும், அழுகிய தாவரத் தூள்களும் இருக்கும். இவைகளே அதற்கு ஆகாரமாக உபயோகப்படுகின்றன. அம் மண் வாயிலுள்ள சுரப்பிகளின் திரவத்துடன் கலந்து உணவுக் குழல் வழியாக அரைவைப் பைக்கு வந்து சேரும். அரைவைப் பைக்கு முன் சில இன மண் புழுக்களில் தீனிப்பை அல்லது க்ராப் (crop) இருக்கும். அவ்விதம் உள்ள உறுப்பு மண்ணைத் தேக்கி வைத்து உள் அனுப்புமே தவிர, வேறு வேலை செய்வதில்லை. அவ்வரைவைப் பையின் உட்புறம் கைட்டின் என்ற பொருளினாலான பல புடைப்புகளின்மூலம் நன்கு அரைக்கப்பட்டு மிக நுண்ணிய குழைவு மண்ணாக மாறிவிடுகிறது. சில பெரிய கற்களும் உட்செல்லும் மண்ணுடன் செல்ல நேரிடும். அவைகளும் இவ்வரைவைப் பையினுள் தங்கிப் புடைப்புகளுடன் சேர்ந்து அரைப்பதற்கு உதவும்.

அடுத்துக் காணப்படுவது சிறுகுடல். இச் சிறுகுடல் ஏழாவது செக்மென்டு முதல் இறுதியில் இருக்கும் பதினைன்காவது செக்மென்டு வரை குறுகியும் அதற்குப்பின் அகன்றும் பல பிதுக்கங்களையுடையனவாகவும் இருக்கும். அரைவைப் பையிலிருந்து இச் சிறுகுடலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பாகம் மிகவும் குறுகியது. இதனால், அரைவைப் பையிலுள்ள மண் கூழைக் கொஞ்சங் கொஞ்சமாக வேறு சிறு குடலுக்கு அனுப்ப முடியும். இச் சிறுகுடலின் உட்புற அடுக்கு பல சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. உட்புறத்தில் மேலிருந்து நாக்குப் போன்று தொங்கிக்கொண்டுள்ள ஒரு நீண்ட உள் மடிப்புப் பாகத்திற்கு டிஃப்லசோல் (typhlosole) என்று பெயர் (படம் 57). இவ் உள்மடிப்பு உட்கிரகிக்கும் இடப் பரப்பை அதிகப்படுத்துகிறது. டிஃப்லசோலிலும் சிறுகுடலின் உள் அடுக்குகளிலும் இரத்தக் குழாய்களும், மயிரிழைக் குழாய்களும், தந்துகிகளும் இருக்கின்றன. இந்த இரத்தக் குழாய்களும் சிறு குழாய்களும் மணற் குழம்பிலிருந்து உணவுச் சத்தை உட்கிரகிக்கின்றன. உள் அடுக்கில் பல மஞ்சள் நிறக் குளோரகோஜன் செல்கள் (chloragogen cells) காணப்படும். இவைகள் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் பணியில் உள்ளன. மண் புழுக்கள் வளைந்தும் நெளிந்தும், சுருங்கியும் விரிந்தும் இயங்கிக்கொண்டிருப்பதால் உணவுப் பாதையிலுள்ள மண்ணானது நீண்ட திரிபோன்ற அல்லது உருண்டையான திரள்களாகக் கழிவாய் மூலம் தள்ளப்படுகின்றன.

இரத்த மண்டலம் (படம் 58) : மண் புழுவின் இரத்தம் மனித இரத்தம்போல் செந்நிறமானது. இதில் பிளாஸ்மா என்ற திரவம் இருக்கிறது. இத்துடன் நிறமற்ற கார்ப்பசில்களும் இருக்கின்றன. சிவப்பு நிறத்திற்குக் காரணம் ஹீமோகுளோபின் (haemoglobin)

என்ற நிறத்துகள்கள் அந்தப் பிளாஸ்மாவில் கரைந்துள்ளதேயாகும். இரு முக்கியக் குழாய்கள் அம் மண் புழுக்களின் உடல் நீளத்துக்கு அமைந்திருக்கின்றன. ஒன்று உணவுக் குடலுக்கு மேலேயும் மற்றொன்று கீழேயும் உள்ளன. மேற்குழாய், கீழ்க்குழாய் என்று முறையே அவை களைக் கூறுவார்கள் (படம் 59). மேற் குழாய் தசைச்சுவர்களால் ஆனது. இது முறைப்படி சுருங்கி விரியும். இரத்தம் பின்னிருந்து முன்



படம். 59.

மெகாஸ்கோலக்ஸ்: இரத்த ஓட்டம். 1. உடற்சுவர், 2. மேல் இரத்தக்குழாய், 3. பக்க இருதயங்கள், 4. நெ.ஃப்ரீடியம், 5. கீழ் இரத்தக் குழாய், 6. சிறுகுடல்

னேக்கி அலைபோல் ஓடும். பல ஜோடி வால்வுகள் உண்டு. இவ் வால்வு கள் இரத்தத்தைப் பின்னேக்கி ஓடாமல் தடுக்கும். கீழ்க் குழாயில் இவ்வித வால்வுகள் இல்லை. இக் குழாயில் இரத்தம் முன்னும் பின்னு மாக ஓடுகிறது. இவ்விரு குழாய்களும் எட்டு குறுக்குக் குழாய்களி னல் பக்கங்களில் இணைக்கப்பெற்றிருக்கின்றன. 6 முதல் 13 வரை யுள்ள செக்மென்டுகளினுள் இக் குறுக்குக் குழாய்கள் காணப்படும். இவைகளில் முன் நான்கு ஜோடிக் குழாய்களைவிடப் பின் நான்கு குழாய்கள் சற்றுப் பருத்து நன்ருகத் தெரியும். இக் குறுக்குக் குழாய் கள் சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையன. ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு வால்வு உண்டு. இக் குணங்களினுலேயே இவைகளைப் பக்க இருதயங்கள் (lateral hearts) என்று கூறுவார்கள். பொய் இருதயங்கள் (Pseudo hearts) என்றும் கூறுவதுண்டு.

இவ்விருதயங்கள் இரத்தத்தை மேற்குழாயிலிருந்து கீழ்க் குழாய்க்கு அனுப்புகின்றன. மேற்குழாய் சுருங்கி விரியும்போதே இருதயங்கள் சுருங்கி விரியும். அப்போது மேற் குழாயில் இரத்தம் பின்னிருந்து முன்னும், இருதயங்களில் மேலிருந்து கீழும் ஓடும். மேற் குழாய் இரத்தத்தைச் சேகரிக்கிறது. ஒவ்வொரு செக்மெண்டிலும் சிறு குடலிலிருந்து இரு குழாய்களும் மேல் தோலிலிருந்து ஒரு குழா யும் மேற்குழாயில் வந்து சேரும். கீழ்க்குழாய் இரத்தத்தை வினியோகிக்கும் தொழிலில் உள்ளது. ஒவ்வொரு செக்மெண்டிலுள்ள உறுப்புகளுக்கும் தனித் தனிக் குழாய்கள்மூலம் இரத்தம் செல்லு கிறது. சிறு குடலுக்கும், நெஃப்ரீடியத்துக்கும், மேல் தோலிற்கும் கிளைக் குழாய்கள் செல்லுகின்றன. சுருங்கச் சொன்னால், இரத்தம் மேற் குழாய்களினால் சேகரிக்கப்பட்டு இருதயங்கள்மூலம் கீழ்க் குழாய்க்குச் சென்று அங்கிருந்து வினியோகிக்கப்படுகிறது. அவ்வாறு வினியோகிக்கப்படும்போது இரத்தம் தோலிற்கும், நெஃப்ரீடியத்திற் கும் சென்று கழிவுப் பொருள்கள் நீக்கப்பெறுகின்றன. அவ்வுறுப்பு களிலிருந்து இரத்தம் வேறு சிறு குழாய்கள்மூலம் கடைசியாக மேற் குழாயை அடைகின்றது.

மண் புழு சுவாசித்தல்: சுவாசிப்பதற்கு என்று தனி உறுப்புகள் இல்லை. இத்தொழில் உடலின் தோல் அல்லது உடற் சுவர்மூலமே நடைபெறுகிறது. உடல் தோலில் பல மயிரிழை போன்ற இரத்தக் குழாய்கள் உண்டு. வெளிப்புறத்திலுள்ள பிராண வாயு இத்தோல் களின் மூலம் ஊடுருவிச் சென்று அக் குழாய்களில் செல்லும் இரத்தத் திடம் கொடுத்து அவைகளிடமுள்ள கரியமிலவாயுவை வெளியேற்று கிறது. இந்தப் பண்டமாற்று வேலைக்கு உடல் தோல் எப்போதும் ஈரப்பசையுடன் இருக்கவேண்டும். தோலில் காணப்படும் மியூக்கஸ் சுரப்பிகளிலிருந்து (mucous glands) சுரக்கும் சளிபோன்ற பூசையும், உடற் குழியிலிருந்து மேல் துவாரங்கள் வழியாக வெளிவரும் திரவ மும், மண் புழுக்களின் உடலை ஈரப் பசையுடன் வைத்திருந்து சுவா சிக்க உதவுகின்றது. மேல் தோல் காய்ந்து போனால் மண் புழுக்கள் இறந்துவிடும்.

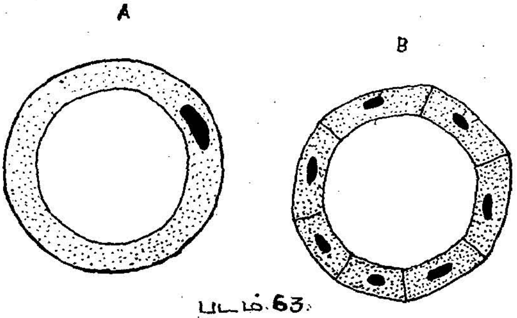
கழிவு மண்டலம்: நெஃப்ரீடியாக்கள்மூலம் கழிவுப் பொருள் கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. அவற்றுள் ஒரு மாதிரி (type) நெஃப்ரீடியத்தை எடுத்துக்கொண்டால் அது பின்வரும் பாகங் களைக் கொண்டதாக இருக்கிறது. ஒவ்வொரு செக்மெண்டிலும் (முன் பகுதிகளை நீக்கி) ஒவ்வொரு ஜோடி நெஃப்ரீடியங்கள் சுருண்டு இருக்கும். அதனாலேயே இவைகளுக்கு செக்மெண்டல் உறுப்புகள் என்று கூறுவர். ஒவ்வொரு நெஃப்ரீடியத்திற்கும் இரண்டு முனையிலும் வாயில் உண்டு. வெளிவாயில் நெஃப்ரீடியோப் போர் (nephridiopore) ஆகும். இது மண் புழுவின் அடிப்பாகத்தில்

இருக்கிறது. உள் வாயில் நெஃப்ரீடியம் இருக்கும். செக்மெண்டிற்கு முன்னுள்ள செக்மெண்டில் உடற் குழியினுள் திறக்கிறது. இது நெஃப்ரோஸ்டோம் (nephrostome) எனப்படும் (படம் 60, 64). நெஃப்ரோஸ்டோம் புனல் போன்றவாயுடையது (இலாட அமைப்புள்ளது). அவ்வாயைச் சுற்றிலும் சீலியாக்கள் துய்கள் உண்டு. ஒவ்வொரு நெஃப்ரீடியோஸ்டோமிலிருந்துவரும் குழாய், பகுதிச் சுவரைத் (septal wall) துளைத்துக்கொண்டு பின்னுள்ள செக்மெண்டில் சுருளாக அமைந்துள்ளது. இக் குழாயின் உள்ளே சீலியாக்கள் உள்ளன. சுருண்டுள்ள பாகத்தை மூன்று பகுதியாகப் பிரிக்கலாம்.

முதற் பகுதி: நெஃப்ரோஸ்டோமிலிருந்து வரும் குறுகிய குழாய் பின் விரிவாகவும் சீலியாக்களையுடையனவாகவும் இருக்கும்.

இரண்டாம் பகுதி: முதற் பகுதியின் தொடர்ச்சியிலுள்ள இப் பகுதி சுரப்பிகளைக்கொண்டும் சீலியாக்கள் இல்லாமலும் இருக்கும்.

மூன்றும் பகுதி: இரண்டாம் பகுதியின் தொடர்ச்சியாயுள்ள இப்பகுதி சுரப்பிகளற்றும், சீலியாக்களற்றும், தசைகளுடைய சுவர்களுடனும் இருக்கும். நெஃப்ரீடியங்களின் எல்லாப் பாகங்களும்

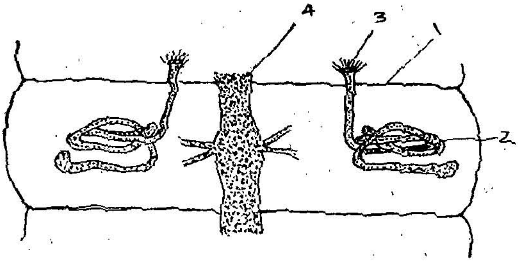


படம் 63.

A. ஒரு-செல் உட்குழாயின் குறுக்கு வெட்டுப் படம்.
B. பல-செல் வெளிக்குழாயின் குறுக்கு வெட்டுப் படம்.

(தசைப் பாகம் நீக்கி) வடிகால் குழாய்கள்போல் அமைந்துள்ளன. இவை ஒரு செல் குழாய்களாகும் (intracellular). அக்குழாய்களின் சுவரில் பல (படம் 63) சிறிய இரத்தக் குழாய்களும் தந்துகிகளும் இருக்கின்றன. அவைகளிலிருந்து சுரப்பிச் செல்கள் (gland cells) கழிவுப் பொருள்களைப் பிரித்தெடுத்துப் பின்பு சீலியாக்களின் இயக்கத்தினால் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இம்மாதிரியான நெஃப்ரீடிய அமைப்பு ஆங்கில நாட்டு லும்பிரிகஸ் (Lumbricus) என்ற மண் புழுவி

லும், இந்திய நாட்டுத் திராவிடா (Drawida) என்ற மண் புழுவிலும் காணப்படும். மெகாஸ்கோலக்ஸ் (Megascolex) மண் புழுவில் மூன்று



படம் 60

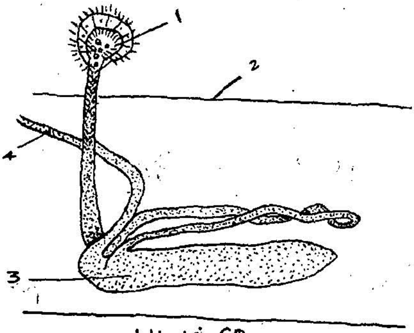
நெஃப்ரீடியங்கள் : 1. சவ்வுத் திரை, 2. பெரிய நெஃப்ரீடியம், 3. நெஃப்ரஸ்டோம், 4. கீழ்நரம்புத் தண்டு.

வித நெஃப்ரீடியங்கள் உண்டு. அவைகளாவன : (1) பெரிய நெஃப்ரீடியங்கள் (Meganephridia) (படம் 62), (2) சிறிய நெஃப்ரீடியங்கள் (Micronephridia) (படம் 61-ல் a), (3) தொண்டை நெஃப்ரீடியங்கள் (Pharyngeal nephridia) (படம் 61-ல் b).

1. **பெரிய நெஃப்ரீடியங்கள் :** இவைகள் 18ஆம் செக்மென்டிற்குப் பிறகுள்ள செக்மென்டுகளில் மத்திய நரம்புத் தண்டுக்கு இருபுறங்களிலும் அமையப் பெற்றுள்ளன. மேலே விவரித்துள்ள மாதிரி நெஃப்ரீடியம்போல் இவைகள் உள்ளன. நெஃப்ரீடியக் குழாய் ஒவ்வொரு செக்மென்டிலும் நெஃப்ரீடியோப்போர்மூலம் வெளியே திறக்கவில்லை. ஒவ்வொன்றும் அந்தந்த செக்மென்டில் ஒரு செப்டல் கழிவுக் குழாயாக (septal excretory canal) மேல் நோக்கிச் சென்று, சிறுகுடலுக்குமேலும், மேல் இரத்தக் குழாய்க்குக் கீழும் அமைந்துள்ள நீண்ட சிறுகுடல் கழிவுக் குழாயில் (supral intestinal excretary canal) சேர்க்கிறது (படம் 62). இந்தச் சிறுகுடல் கழிவுக் குழாய் அந்தந்த செக்மென்டிலும், ஜோடிக் குழாய்கள்மூலம் கழிவுப் பொருள்களைச் சிறுகுடலில் தள்ளிவிடுகிறது. ஆகையால், இந்தச் சிறுகுடல் கழிவுக் குழாய்க்கு, குடலினுள் திறக்கும் கழிவுக் குழாய் (enteronephric nephridia) என்ற மறு பெயரும் உண்டு (படம் 60).

2. **சிறிய நெஃப்ரீடியங்கள்** (Micronephridia) (படம் 61-ல் b): இவைகள் 100 முதல் 150 வரை காணப்படும். சிறிய விரல்கள் போன்ற அமைப்புள்ளன. 13ஆம் செக்மென்டிற்குப் பிறகு ஒவ்வொன்றிலும் காணப்படும். செக்மென்டின் உள்ளே உடற்குழிச் சுவருக்குப்

பின் அமைந்துள்ளன. தனித்தனி நெஃப்ரீடியோப்போர்கள்மூலம் வெளியே திறக்கிறது. நெஃப்ரோஸ்டோம் இல்லை. ஆகையால், இவ்வ

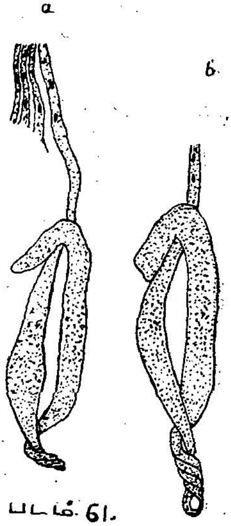


படம்.62.

மெகாஸ்கோலக்ஸ் : பெரிய நெ.:.ப்ரீடியம். 1. நெ.:.ப்ரீடியம், 2. செப்டல், 3. நெ.:.ப்ரீடியத்தின் உடல், 4. செப்டல் கழிவுக்குழாய்.

களுக்கு எக்சோநெஃப்ரீக் நெஃப்ரீடியா (exonephric nephridia) என்று பெயர்.

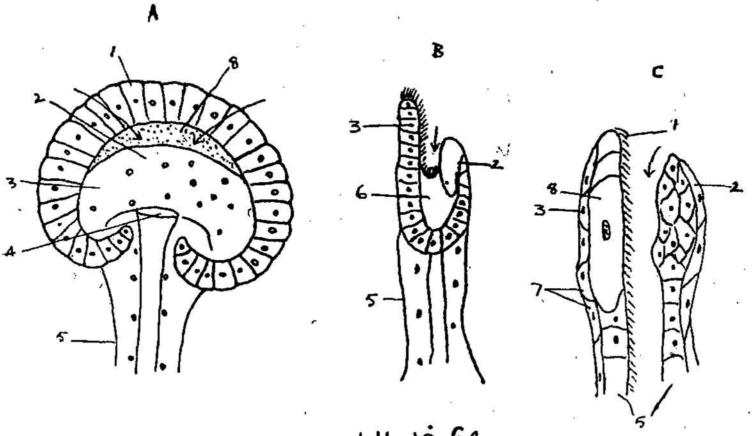
3. **தொண்டை நெஃப்ரீடியாக்கள்** (படம் 61-ல் a) : இவைகள் சுருண்டும், குடுமியைப் போலும், ஜோடியாக 5 முதல் 9 வரையுள்ள செக்மெண்டுகளில் காணப்படும். உணவுக் குழாய்க்கும், அரைவைப் பைக்கும் இரு மருங்கிலும் அமைந்துள்ளன. இவைகள் உடற் குழாயில் பல கத்தைக் குழாய்கள்மூலம் திறக்கின்றன. நெஃப்ரோஸ்டோம்கள் இவைகளில் காணப்படுவதில்லை.



படம் 61.
a. தொண்டை நெ.:.ப்ரீடியம்.
1. நெ.:.ப்ரீடியக் குழாய்
b. சிறிய நெ.:.ப்ரீடியம்.

குளோரகோஜன் செல்கள் : மேற்கூறிய நெஃப்ரீடியங்கள் தவிர, குளோரகோஜன் செல்களும் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுகின்றன. உடற்குழிச் சுவரின் கீழ்க்காணும் சிறுகுடல் அடுக்கில் காணப்படும் சில மஞ்சள் செல்கள் (படம் 57) இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப் பொருள்களைத் திரட்டி உடற்குழியில் போடுகின்றன. உடற்குழியிலுள்ள அமீபாய்டு கார்ப்பசில்கள் அவைகளை உண்டுவிடுகின்றன. சில சமயங்களில் இக் கழிவுப் பொருள்கள் நெஃப்ரோஸ்டோம்கள்மூலம் வெளியனுப்பப்படுவதும் உண்டு.

நரம்பு மண்டலம் (Nervous system): மத்திய நரம்பு மண்டலம் என்பது செரிபிரல் செல்திரள்களாலானது (cerebral ganglia).



படம் 64.

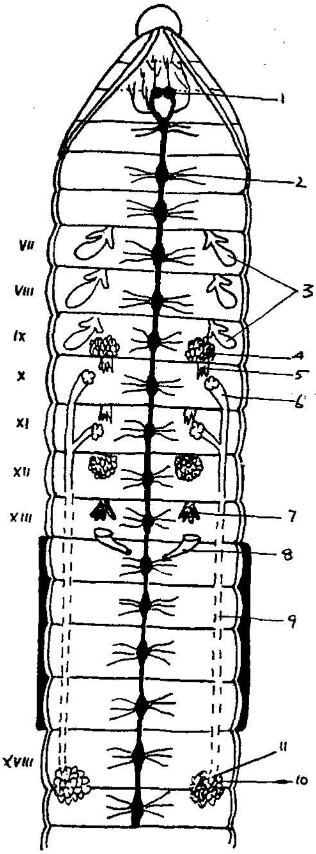
நெ.:.ப்ரோஸ்டோம்: A. கீழ்த் தோற்றம் B. பக்கத் தோற்றம். C. நீளத் தோற்றம். 1. விளிம்புச் செல்கள், 2. கீழ் உதடு, 3. மேல் உதடு, 4. புனலின் அடிப்பாகம், 5. குறுகிய குழாய். 6. தேக்குமிடம், 7. பெரிட்டோனியம், 8. மத்திய செல்

இதை 'மூளை' என்று கூறுவார்கள் (படம் 65). இது இரு பிரிவுகளானது (lobe). இது தொண்டைக்குமேல் இருப்பதனுல் தொண்டைமேல் செல்திரள் (supra-pharyngeal ganglia) என்றும் கூறுவதுண்டு. ஒவ்வொரு நரம்பும் இந்த 'மூளை'யிலிருந்து இரு புறங்களிலும் தொண்டையைச் சுற்றிக் கீழ் நோக்கி வந்து, மூளைக்கு நேர்கீழாக ஒன்று சேர்கின்றன. இவ்விடத்தில் ஒரு நரம்புச் செல்திரள்களாகின்றன. இருபுறங்களிலும் வளைந்துவந்த நரம்பிற்குத் தொண்டை வளைய நரம்பு (circumpharyngeal connective) என்றும், அச் செல்திரளுக்குத் தொண்டைக்கீழ் செல்திரள் (subpharyngeal ganglia) என்றும் பெயர். இதிலிருந்து உணவுக் குழாய்க்குக் கீழே கடைசிவரை கீழ் நரம்புத்தண்டு (படம் 57) (ventral nerve cord) போகிறது. இத் தண்டு ஒவ்வொரு செக்மென்டிலும் ஒவ்வொரு நரம்புச் செல்திரள்களாகவும், அச் செல்திரள்களிலிருந்து 3 ஜோடி நரம்புகள் உடலின் பாகங்களுக்குச் செல்கின்றன. இந்த நரம்புத் தண்டு பார்ப்பதற்கு ஒன்றுபோல் தோன்றினுலும் உண்மையில் இரு சிறு தண்டுகள் ஒன்று சேர்ந்துள்ளது. மேற்கூறிய மூளையிலிருந்து பெரிஸ்டோமியத்திற்கும், பக்கங்களுக்கும் சிறு நரம்புகள் செல்கின்றன. மேலே மூளையும், பக்கங்களில் வளை நரம்புகளும், கீழே தொண்டைக் கீழ் செல்திரள்களும் இருப்பது ஒரு நரம்பு வளையம் போல் (Nerve ring) தோன்றுகிறது.

இந்த வளையத்தின் வழியாக உணவுப் பாதையின் தொண்டை உடலறையினுள் புகுகிறது. நரம்பு வளையத்திற்கு மத்திய நரம்பு மண்டலம் (central nervous system) என்றும், நரம்புத் தண்டும், அதைச்சார்ந்த நரம்புகளுக்கும் புற நரம்பு மண்டலம் (peripheralnervous system) என்றும் பெயர்.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் அல்லது புலன்கள்: உணர்ச்சி உறுப்புகள் மிகச் சொற்ப முறையில் அமைந்துள்ளன. கண்கள், காதுகள் இல்லாவிடினும் உடலில் உள்ள சில உணர்ச்சி நரம்புகள் மூலம் உணரப்பட்டு அவ்வேலைகள் நடைபெறுகின்றன. முக்கியமாக இரு வாங்கி உறுப்புகள் (receptor organs) உண்டு. அவைகளாவன: (அ) மேல் தோல் உணர்ச்சி உறுப்புகள் (epidernial sense organs), (ஆ) ஒளி உணர்ச்சி உறுப் புகள் (ஒளி வாங்கிகள்-Photosensitive organs or photoreceptors).

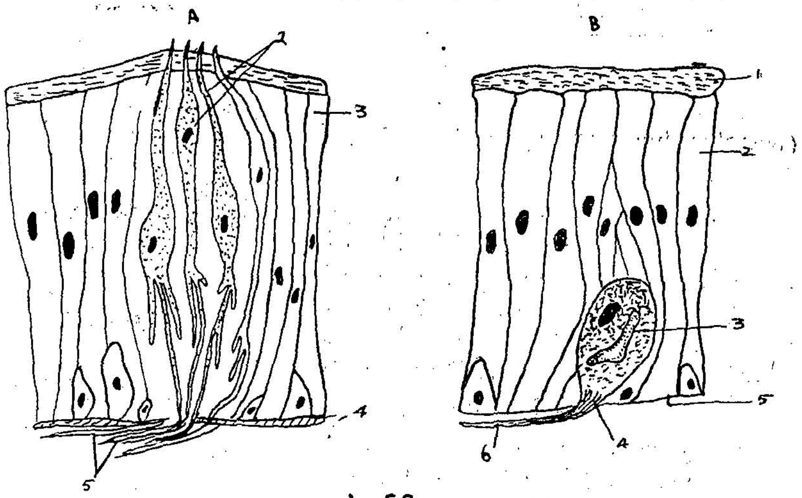
(அ) **மேல் தோல் உணர்ச்சி உறுப் புகள்** (படம் 66): உடலின்மேல் தோலில் சில செல் தொகுதிகளிலிருந்து மயிரிழை போன்ற உணர்ச்சி நீட்டிகள் உள்ளன. சிறு நரம்புகளும் இத் தொகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. இவைகள் முற் பகுதி செக் மென்டுகளிலும், கிளைட்டெல்லத்திலும் அதிகமாகக் காணப்படும் (வாயிலும் இவ் வுணர்ச்சி உறுப்புகள் உண்டு). இவைகள் தொட்டுணர்ச்சிகளுக்கும், சில ரசாயனத் தூண்டுதல்களுக்கும், தட்பவெப்ப மாறுதல்களுக்கும் தக்கபடி தங்களை மாற்றி அமைத்துக்கொள்ளும் சக்தி வாய்ந்தவை. தொட்டுணர்ச்சியே மிக்க கூர்மையாக உள்ளது.



படம் 66.
மெகாஸ்கோலக்ஸ் : இன விருத்தி, நரம்பு மண்டலங்கள். 1. மூளை, 2. செல் திரள், 3. விந்துவாங்கி, 4. விந்துப் பை, 5. விந்து சுரப்பி, 6. விந்துப் புனல், 7. அண் டச் சுரப்பி, 8. அண்டநாளம், 9. விந்துக் குழாய், 10. பிரா ஸ்டேட் சுரப்பி, 11. பிரா ஸ்டேட் நாளம்.

(ஆ) **ஒளி உணர்ச்சி உறுப்புகள்** (படம் 66): இவ்வுணர்ச்சி யுறுப்புகள் அதிகமாகப் புரோஸ்டோமியத்திலும், குறைவாக மற்ற செக்மென்டிலும் காணப்படும். மேல் தோலின் அடிப்பாகத்தில்

இவைகள் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு செல்லால் ஆனது. அதனுள் ஒரு நியூக்ளியசும், ஒளி ஊடுருவிப் பாயும் சில உறுப்



படம். 66.

மண் புழு: மேல் தோலின் செங்குத்து வெட்டுப்படம். A. உணர்ச்சி உறுப்புகள். B. ஒளி உணர்ச்சி செல். A. 1. க்யூட்டிகிள், 2. உணர்ச்சி செல், 3. தாங்கும் செல், 4. தளச் சவ்வு, 5. நரம்பு இழைகள். B. 1. க்யூட்டிகிள், 2. ஒளி ஊடுரும்] உறுப்புகள், 3. நரம்புச் சிறு இழைகள், 4. தளச் சவ்வு, 5. நரம்பு இழை.

புகளும் (optic organallal) நரம்பு நார்களும் உள்ளன. அச் செல்லில் ஒளி விழும்போது, அந்த ஒளிக்கதிர்கள் அவ்வுறுப்புகள்மூலம் ஊடுருவிப் பாய்ந்து நரம்பு நார்களில் படுகின்றன. அவைகள் தூண்டப்பட்டதும் அந்த ஒளியின் அளவை உணர்ந்து உடலைத் தன் வளைக்குள் இழுத்துக்கொள்ளும். ஆகையினுலேயே மண் புழுக்கள் இராக் காலங்களில் வெளிவருகின்றன. பகலில் வாரா. இன்னும் சில நுண்ணிய உணர்ச்சி உறுப்புகளும் (proprioceptors) உடலில் உண்டு. அவை உடலின் உள்ளே ஏற்படும் மாறுதல்களையும், பெயர்ச்சிகளையும் அறிந்து கொள்ள முடியும். மண் புழுக்களுக்குக் காதுகள் இல்லாவிட்டாலும் தரையில் உண்டாகும் மிக நுட்பமான அதிர்ச்சிகளையும் உணர்ந்து கொள்ள முடியும். மண்ணில் காணப்படும் நாற்றத்தை அறிந்து கொள்ள சில உணர்ச்சி உறுப்புகள் உபயோகப்பட்டாலும், இப்புலன் வளர்ச்சி மிகக் குறைவே.

இனப்பெருக்க மண்டலம் : மண் புழுவும், ஹைட்ரா, தட்டைப் புழுக்கள்போல இரு-பால் பிராணி (Hermophrodite animal). அதாவது ஒரே உயிரியில் ஆண் உறுப்புகளும் பெண் உறுப்புகளும் காணப்படும். இன உறுப்புகள் உடலறையின் உட் சுவரிலிருந்து வளர்கின்றன.

I. **ஆண் இன உறுப்புகள்.** *(அ)* **விந்து சுரப்பிகள்** (Testes): இவைகள் இரு ஜோடிகளாக உள்ளன. 10ஆம் 11ஆம் செக்மென்டு களில் விரலுருவமுடைய குடுமி போன்ற தொகுதிகளாகக் காணப் படும். செக்மென்டின் முன் சுவரில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவை கள் விந்துகளைச் சுரக்கும்.

(ஆ) **விந்துப் பை** (Seminal vesicle) : இரு ஜோடி உருவமற்ற பிரிவுகளாலான பைகள் உண்டு. ஒரு ஜோடி 9ஆம் செக்மென்டிலும், மற்றொரு ஜோடி 12ஆம் செக்மென்டிலும் காணப்படும். இவைகளில் விந்துவாக மாறும் வளர் பருவங்கள் வளர்கின்றன. விந்து சுரப்பி களிலிருந்து சுரக்கப்பட்ட விந்துவின் வளர்பருவங்கள் அதாவது ஆண் தாய் இனச் செல்கள் அந்தந்த செக்மென்டின் உள்ளறையில் சிதறி விடப்படுகின்றன. அவைகளை விந்துப் பைகள் நீர் உறிஞ்சுவதுபோல் உள்ளே இழுத்துக்கொள்ளுகின்றன.

(இ) **விந்துப் புனல்** (Seminal funnel) : இவைகள் விந்து சுரப்பிகள் உள்ள செக்மென்டுகளிலேயே (10 & 11) காணப்படும் இரு ஜோடி வெண்ணிறமுள்ள புனல்களாகும். இப்புனல்களின் விளிம்பில் சிலியாக்கள் உண்டு. விந்து சுரப்பிகளுக்கு நேராக இவைகள் அமைந் துள்ளன (படம் 65). இப்புனலின் தொடர்ச்சியே விந்துக் குழாய் (vas deferens) (படம் 65).

(ஈ) **விந்துக் குழாய் :** இந்தக் குழாய், பகுதிச் சுவர்களைத் துளைத் துக் கொண்டு இரு புறங்களிலும் பின்னோக்கிச் செல்லுகின்றன. அடுத்த செக்மென்டிலுள்ள புனலும் இக் குழாய்களுடன் அந்தந்தப் பக்கங்களிலும் சேர்ந்துவிடுகின்றன. 18ஆம் செக்மென்டில் பிராஸ் டேட் நாளமுடன் (prostate duct) சேர்ந்து வெளியே திறக்கிறது. அக் குழாய்கள் வெளித்திறக்குமிடத்திலுள்ள பீனியல் பைகளில் (penial sac) இரு ஜோடி பீனியல் சீட்டேக்கள் (penial setae) இருக்கின்றன. இவ்விரு ஜோடி சீட்டேக்களும் புணர்ச்சி யுறுப்புகளாக உபயோகப் படுகின்றன.

பிராஸ்ட்டேட் சுரப்பி (Prostate gland) : பல பிரிவுகள் (lobe) கொண்ட ஒரு ஜோடி சுரப்பிகள் 18ஆம் செக்மென்டில் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் சுருண்டு ஒரு நாளத்தின்மூலம் விந்துக் குழாயுடன் கூடி வெளித் திறக்கிறது. இச் சுரப்பியின் திரவம் விந்துகளைக் கட்டுகளாக (spermatophores) ஒட்டிக்கொள்ள உப யோகப்படுகிறது.

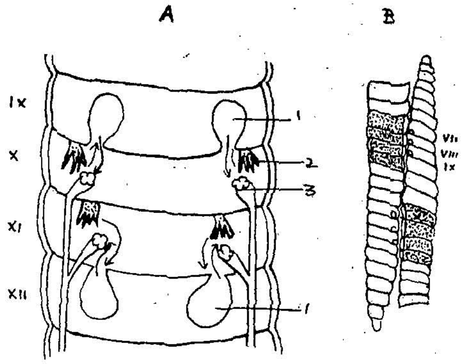
II. **பெண் இன உறுப்புகள்** (படம் 65). *(அ)* **அண்டச் சுரப்பி** (Ovary) : இவைகள் 13ஆம் செக்மென்டின் முன் சுவரில் (septum) ஒட்டிக்கொண்டுள்ள விரலுருவமுடைய இரு உறுப்புகள். இவ்விரு

உறுப்புகளும் நரம்புத் தண்டிற்கு இரு மருங்கிலும் அமைந்துள்ளன நேர் வரிசையாக அண்டங்கள் (ova) இங்கே சுரக்கப்படுகின்றன.

(ஆ) **அண்ட நாளம்** (Oviduct) : இரு, சிறிய புனல் போன்று வாயகன்ற நாளங்களாகும். அண்டங்களுக்குக் கீழ் 13ஆம் செக்மென்டிலுள்ளன. இவை இரண்டும் தனித்தனியே 14ஆம் செக்மென்டில் வெளியே திறக்கின்றன.

(இ) **விந்து வாங்கிகள்** (Spermathecae): மூன்று ஜோடிப் பைகளாக 7, 8, 9ஆம் செக்மென்டுகளில் உள்ளன. இவைகள் செக்மென்ட் 6-க்கும் 7-க்கும் இடையிலும், 7-க்கும் 8-க்கும் இடையிலும், 8-க்கும் 9-க்கும் இடையிலும் வெளியே திறக்கின்றன. மற்றொரு மண் புழுவுடன் புணர்ச்சியுறும்போது அதனிடமிருந்து வெளிவரும் விந்துகளைச் சேகரித்து வைக்க உபயோகப்படுகிறது.

புணர்ச்சி (Copulation) : மண் புழுக்கள் இரு பாலிகளாக இருந்தாலும் ஒரு மண் புழுவில் உற்பத்தியாகும் இனச் செல்கள் அதே புழு



படம். 67.

விந்து பரிமாறிக்கொள்ளும் முறை: 1. விந்துப் பை, 2. விந்து சுரப்பி, 3. விந்துப்புனல்.

வின் இனச் செல்லோடு சேராது (self fertilization). அடுத்தடுத்துள்ள துளைகளிலிருந்து இரு மண் புழுக்கள் சேரும்போது, அவற்றின் உடலின் முன் பாகங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்ப் பக்கமாக இருக்கும்படி (படம் 67) ஒட்டிக்கொள்ளும். ஒன்றின் கிளைட்டெல்லம் மற்றொன்றின் விந்து வாங்கிகளுக்கு நேராக இருக்கும்படி இணைந்திருக்கும். ஒன்றன் உடலிலிருந்து வெளிவரும் விந்துகள் மற்றொன்றின் விந்து வாய்க்குள் செல்லும்; மற்றொன்றினுடையது இதற்குள் சேரும். இவ்விதம் விந்து பரிமாறிக்கொண்டபின் இரு புழுக்

களும் பிரிந்துவிடும். அதன் பிறகு பெண் உறுப்புகள் வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கின்றன. முட்டையிடும் தருவாய் வரும்போது, கிளைட்டெல்லத்தின் சுரப்பிகளிலிருந்து பிசுபிசுப்பான திரவம் சுரக்கிறது. இத் திரவம் காற்றுப்பட்டதும் சற்றுக் கெட்டியாகிறது. மண் புழுவின் கிளைட்டெல்லம் உருளையாக இருப்பதனால், அதன்மேல் உண்டான ஒரு தனி வளையப் பட்டி (cirdle) போலிருக்கிறது. அப் புழு நெளிந்து, வளைந்து அந்த வளையப் பட்டியை (விரலிலிருந்து மோதிரம் கழன்று வெளிவருவதுபோல்) முன்முனையை நோக்கிக் கழற்றிக் கொண்டே வரும். அவ்விதம் கழன்றுகொண்டு வரும்போது அண்டவாய்களின்மூலம் அண்டங்களும், விந்து வாய்களிலிருந்து முன் சேகரித்து வைத்த விந்துகளும் இந்த வளையப் பட்டியினுள் வந்து சேருகின்றன. விந்துகளும் அண்டங்களுமே கருவுறப்பெறும் பொருள்கள். அண்டங்கள் கருக்களுடனும், உணவுச் சத்துள்ள கோழையுடனும், அவ் வளையப் பட்டி முன்முனை வழியாக உடலைவிட்டு வெளிவருகிறது. இந்த வளையப் பட்டி, பிசுபிசுப்பாக இருப்பதால் இரு முனைகளும் குவிந்து மூடிக்கொள்ளும். இந்தப் பட்டி இப்போது கெட்டியாகி உறை (capsule) போலிருக்கிறது. இந்த உறைக்குள் கருவுற்றவைகள் நன்ருகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இந்த அமைப்புக் கூடுகளுக்குக் கக்கூன் (cacoon) எனப்படும். இக் கக்கூன்கள் ஈரம் காத்துள்ள இடங்களில் சேர்ப்பிக்கப்படுகின்றன. உள்ளேயுள்ள ஆல்புமின் சத்துப் பொருளை உபயோகித்துக்கொண்டு கரு வளருகிறது. நிறைய முட்டைகள் இட்டாலும் ஒரு சிலவே புழுக்களாக வளர்கின்றன. வளர்ந்த பின் சிறு புழுக்களாக வெளிவருகின்றன.

மறு உற்பத்தி (Regeneration) : ஹைட்ரா, பிளனேரியா போன்றவைகளுக்குள்ள மறு உற்பத்திபோல் மண் புழுக்களிடமும் நாம் காணலாம். மண் புழுக்கள் வெட்டுப்பட்டால் வெட்டுப்பட்ட பாகம், தன்னிடம் இல்லாத மறு பாகத்தை வளர்த்துக்கொள்ள முடிகிறது. இருப்பினும், உதாரணமாக, மண் புழுவின் பிற்பகுதி (40 செக்மென்டுகளுக்குப்பின்) வெட்டுப்பட்டால் அல்லது இழந்துபோனுல் அந்த முற்பகுதியுடைய பாகம் கழிவாயை உண்டாக்கிக்கொள்ள முடியும்; அதன் வெட்டுப்பட்ட பிற்பகுதி முற்பகுதியை மீண்டும் உண்டாக்கிக்கொள்ள முடியாது. ஏனெனில், இவைகளின் உறுப்புகள் முற்பகுதியிலேயே இருந்துவிடுகின்றன. அவ்வாறின்றி ஒருசில இன உறுப்புகள் உள்ள செக்மென்டுகளுடன் துண்டிக்கப்பட்டால் இரு துண்டுகளும் முழு மண் புழு உருவை உண்டாக்கிக்கொள்ள முடியும். அப்படி வளர்த்துக்கொண்டாலும் அந்த மண் புழு இன விருத்தி செய்ய முடியாத மலடாகத்தான் (sterile) இருக்கமுடியும். குறுக்கு வெட்டு இல்லாமல் நீள வெட்டாக வெட்டப்பெறுமாளுல் அந்த மண் புழு இறந்துவிடும். இதுவே மண் புழுவின் மறு உற்பத்தி முறையாகும்.

மண் புழு ஓர் இயற்கை உழவன் : சாதாரண ஈர நைப்புள்ள மணல்பாங்கான பூமியில் மண் புழுக்கள் ஏராளமாகக் காணப்படும். களி மண்ணிலும் அமிலங்கள் கலந்துள்ள இடங்களிலும் இவைகள் காணப்படா. இம் மண் புழுக்களுக்குத் தேவையான ஆகாரம் கிடைக் கும்பொருட்டு அவைகள் இடைவிடாது பூமியைத் துளைத்துக் கொண்டே செல்கின்றன. அதன் பயனாக அப் பூமி தளர்ந்து காற் றோட்டமுள்ளதாக ஆகிறது. அப் பூமியிலுள்ள தாவர வர்க்கங்கள் தங்கள் வேர்களை நன்கு படரச் செய்து நல்ல பலனைக் கொடுக்க உதவு கிறது. மழைக் காலங்களில் இச் சிறு துளைகள் வழியாக மழைத் தண் ணீர் நன்கு உறிஞ்சப்படுகிறது. இத்துடனில்லாமல் சில மண் புழுக் கள் பூமியின் அடியிலுள்ள புதிய மண்களை மேலே கொண்டுவந்து குவிக்கின்றன. ஆகையினால், பூமியின்மேல் ஒரு புது அடுக்கு உண்டா கிறது. ஓர் ஆண்டில், சராசரி ஒரு சதுர மீட்டரில் 6 கிலோகிராம் அளவு ஒவ்வொரு மண் புழுவும் புதிய மண்ணைக் கொண்டுவந்து குவிக் கிறது என்றால், மிலியன் கணக்கிலுள்ள பல மண் புழுக்கள் எவ்வளவு புதிய மண்ணைக் கொண்டுவரும் என்பதைக் கணக்கிடலாம். இதில் புழுக்களின் கழிவு மணற்கூழும் அடங்கும். இவைகள் நன்கு அரைக்கப் பட்டு உணவுப் பாதையிலுள்ள மற்றச் செரிமானச் சுரப்பு நீர்களினால் பதன்பட்டு வெளிவருவதால், இம் மண் நல்ல உரமாகவும் (நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் கூட்டுப் பொருள்கள்) நீர் தேக்கி வைக்கும் பொருளாகவும் இருந்து, தாவரங்களுக்கு உடனடியாக உதவுகின்றன. அந்த மண் புழுப் பிழுக்கைகள் வெயிலில் உலர்ந்ததும் காற்றினால் சிதறப்பட்டு ஒரு புதிய அடுக்கு, பூமியின்மேல் உண்டாகிறது. கில்பர்ட் ஒயிட் (Gilbert White) என்பவர் மண் புழுக்கள் உழவர்கள் போல் மண்ணைப் பண் படுத்துகின்றன என்று கண்டார். சார்லஸ் டார்வின் (Charles Darwin) இம் மண் புழுக்களின் வேலையைக் கண்டறிந்துள்ளார். ஓர் ஆண்டில் ஓர் ஏக்கர் நிலத்தில் 6 முதல் 18 டன் மண், கீழிருந்து மேலே சேர்க்கப் படுகிறது என்றும், இந்த அளவில் கணக்கிட்டால் 1 = 1·5 அங்குல கன முள்ள (thickness) அடுக்கு, இப் புழுக்களால் உண்டாகிறது என்றும் டார்வின் கணித்துள்ளார்.

மண் புழுக்களின் வேலையினால் சில நன்மை பயக்கும் பேக்டீரியாக் கள் (Nitrifying Bacteria) அதிகமாக உற்பத்தியாகின்றன. மற்றும் மண்ணில் அழுகல் (putrefaction) குறைகிறது. இயந்திரக் கலப்பை கள் போட்டு மண்ணைப் பதன்படுத்துவதுபோல் ஓரளவுக்கு இம் மண் புழுக்கள் நன்கு பதன்படுத்துகின்றன. இதனுடைய கழிவு மண் களினால் தாய் மண்ணிலுள்ள அமிலநிலையோ, காரநிலையோ அதிக மில்லாது சமநிலை (neutral) யடைகிறது.

இவ்வித காரணங்களினால் மண் புழுவை ஓர் இயற்கை உழவன் என்று கூறுவது மிகையாகாது. சீனா, ஜப்பான் நாடுகளில் இம் மண்

புழுக்கள் மருந்துப் பொருளாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகளின் உடலில் சுரத்தைக் கண்டிக்கக்கூடிய லும்பிரோஃபெப்ரின் (Lumbrofebrin) என்ற ஒரு பொருள் இருக்கிறது. ஆஸ்திரேலியாவிலுள்ள ஒருவித பெரிய மண் புழு மெக்சிகோலிட்ஸ், பூமியிலிருந்து தோண்டி எடுத்ததும், அது விண்டு, சிதைந்து ஒருவித எண்ணெயாகும். அந்த எண்ணெயைக் கீல் வாதத்திற்குத் (Rheumatism) தேய்ப்பார்கள். அந் நாட்டில் சிலர் உணவாகவும் கொள்கிறார்கள். மீன் பிடிக்கும்போது தூண்டிலில் இப் புழுக்களை வைத்து மீனைப் பிடிக்கவும், மீன், பறவை போன்றவைகளை வீட்டில் வளர்ப்பவர்கள் அவற்றிற்கு உணவாகவும் உபயோகப்படுத்துவார்கள்.

மற்ற முக்கிய இனங்களாவன: (அ) ஃபெரிட்டீமா பாஸ்த்துமா (Pheretima posthuma). (ஆ) லும்பிரிகஸ் டெர்ரஸ்ட்ரிஸ் (Lumbricus terrestsis).

வரிசை 2. பாலிகீட்டா (Polychaeta)

உதாரணம்: நீரிஸ் (Nereis)

நீரிஸ் கடலில் வாழக்கூடியது. சீட்டேக்களுக்குப் பதில் பேரபோடியங்கள் (parapodia) உடலின் இரு புறங்களிலும் காணப்படும். இதன் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் ட்ரோக்கோஃபோர் (trochophore) என்ற லார்வா உண்டு (படம் 73). இனப் புழுக்கள் ஹீட்டிரோ நீரிஸ் (hetero nereis) என்ற ஒரு நிலையடைந்த பின் நீரிஸ் ஆக மாறும். ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகளின் பரிணமக் கொள்கைக்கு அடிப்படையாக இருக்கிறது.

வகை: ஹிருடினியா (Hirudinea)

உதாரணம்: ஹிருடினேரியா கிரானுலோசா (அட்டை) (Hirudinaria granulosa).

அட்டை

அட்டைகள் இனம், குளம், குட்டை, ஆறு இவைகளில் காணப்படும். முதுகெலும்பிகளான சில பிராணிகளின் இரத்தத்தைக் குடித்து உயிர் வாழ்கின்றன. ஆடு, மாடு, மனிதன், வன விலங்குகள் இவைகளின் இரத்தமே பெரும்பாலும் உணவாகிறது. இரத்தம் குடிப்பதற்குமட்டுமே அட்டைகள் அந்தப் பிராணிகளிடம் ஒட்டுண்ணிகள்போல் இருக்கின்றன. அஃதேயன்றி அதன் வாழ்க்கை நீரிலேயே நடைபெறுகிறதினால் இவைகள் செமி ஒட்டுண்ணிகள் (semi parasite) என்று கூறுவார்கள். சமீபகாலம் வரை இவ்வட்டைகளைச்

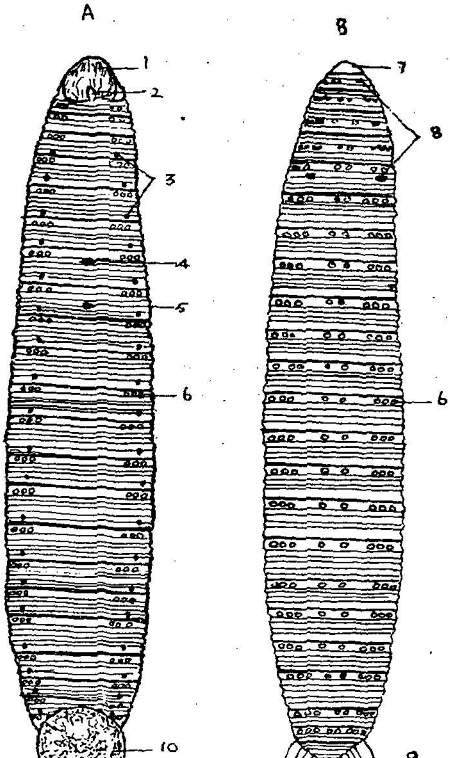
சில நோய்களில் இரத்தம் உறிஞ்சுவதற்கு உபயோகப்படுத்திக்கொண்டிருந்தார்கள். ஹிருடின் (hirudin) என்ற ஓர் உமிழ்நீர், இரத்தத்தை உறையாமல் காக்கிறது. ஆங்கில நாட்டில் காணும் அட்டைக்கு ஹிருடோ மெடிசினலிஸ் (hirudo medicinalis) என்று பெயர்.

வெளித்தோற்றம் : அட்டையின் உடல் நீண்டும் சற்றுத் தட்டையாகவும் இருக்கும்; இரத்தம் குடித்துள்ளபோது உருளையாகவும் இருக்கும். நன்கு சுருங்கி விரியும் தசைகள் உடலில் இருப்பதால் அதன் உருவமும் அமைப்பும் அடிக்கடி மாறித் தோன்றும். சுருங்கும்போது அதன் உடல் உருளையாகவும் சுமார் 3 அங்குல நீளமும், விரியும்போது நாடா போன்றும் சுமார் 11 அங்குல நீளமும் உடையனவாக இருக்கும். அதன் இரு முனைகளிலும் உறிஞ்சிகள் அல்லது ஒட்டுறுப்புகள் (suckers) உண்டு. கவிழ்ந்த கிண்ணம் போன்ற முன்முனை உறிஞ்சியின் மத்தியில் வாய் அமைந்துள்ளது. பின்முனை உறிஞ்சி வட்டமாகவும், பெரிதாகவும், பின்னோக்கியும் அமைந்துள்ளது (படம் 68). இது கெட்டியாக ஒட்டிக்கொள்ளும் உறுப்பாகும். பின்னுள்ள உறிஞ்சியின் பின் புறத்தில் கழிவாய் அமைந்துள்ளது. அட்டையின் மேலுடல் பாகம் கரும்பச்சை நிறத்துடனும் கீழ்ப் பாகம் சிவந்த ஆரஞ்சு நிறத்துடனும் காணப்படும்.

அட்டையும், வளையப் புழுக்களின் அல்லது அன்னிலிடாவின் கீழ் வருவதால் அதன் உடலில் 33 தசை வளையங்கள் உள்ளன. அவைகளுக்கு செக்மென்டுகள் என்று பெயர். ஒவ்வொரு செக்மென்டும் ஐந்து முதல் ஏழு அன்னுலைகள் (annuli) கொண்டுள்ளது. இவைகள் உடலின் குறுக்கே மடிப்பு மடிப்பாகத் தோன்றும். ஆகவே, இத் தோல் மடிப்புகள் அல்லது அன்னுலைகள் நூற்றுக்குமேல் காணப்படும். பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு செக்மென்டிலும் 5 அன்னுலைகள் தான் இருக்கும். ஒவ்வொரு அன்னுலையின் மேலும் கீழும் சிறிய உணர்ச்சிக் கருவிகள் உண்டு. இவைகளுக்கு அன்னுலை வாங்கிகள் (annular receptors) என்று பெயர். செக்மென்டுகளின் மேலே நான்கும், கீழே மூன்றுமாகச் சில செக்மென்டல் வாங்கிகள் (segmental receptors) உள்ளன. முன்முனை உறிஞ்சிகளின் மேற்புறத்தில் ஐந்து ஜோடிக் கண்கள் உண்டு. முதல் ஜோடிக் கண்கள் முதல் செக்மென்டில் உள்ளன. இந்த ஜோடிக் கண்களுக்கு முன்னுள்ள பாகத்திற்குப் புரோஸ்டோமியம் என்று பெயர்.

முதல் இரு செக்மென்டுகளும், ஒவ்வொரு அன்னுலையுடன் இரு ஜோடிக் கண்களையும், மூன்றுவது செக்மென்ட் இரு அன்னுலைகளுடன் மூன்றுவது ஜோடிக் கண்களையும், நான்காம், ஐந்தாம், ஆறும் செக்மென்டுகள் மும்மூன்று அன்னுலைகளுடன் இரு ஜோடிக் கண்களையும் (வரிசைக் கிரமமாகப்) பெற்றுள்ளன. இருபத்து மூன்றும் செக்மென்ட்

மூன்று அன்னுலைகளையும், இருபத்து நான்கு, இருபத்தைந்து, இருபத்தாறும் செக்மென்டுகள் இரு இரு அன்னுலைகளையும் கொண்டுள்ளன.



படம். 68.

ஹிருடினேரியா கிரானுலோசா: வெளித் தோற்றம். A. கீழ்த் தோற்றம். B. மேல் தோற்றம். 1. முன் உறிஞ்சி, 2. வாய், 3. நெஃப்ரீடியத் துவாரம், 4. ஆண் இனத் துவாரம், 5. பெண் இனத் துவாரம், 6. செக்மென்டல் வாங்கிகள், 7. புரோஸ்டோமியம், 8. கண்கள், 9. கழிவாய், 10. பின் உறிஞ்சி.

ஒவ்வொரு அன்னுலையைக் கொண்ட ஏழு செக்மென்டுகள், ஒன்று சேர்ந்து பின்முனை உறிஞ்சியாக அமைந்துள்ளது.

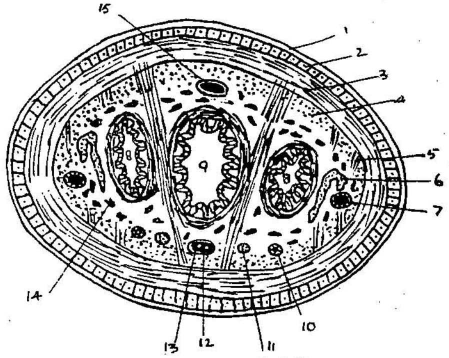
வெளித் துவாரங்கள் (படம் 68): முன் கூறிய வாய், கழி வாய்கள் தவிர, கீழே வரும் பல துவாரங்களையும் அட்டையின் உடலில் காண்கிறோம்.

(அ) நெஃப்ரீடியத் துவாரங்கள் : 6 முதல் 22 செக்மென்டுகள் வரையுள்ள 17 துவாரங்களும் ஒவ்வொரு கடைசி அன்னுலையின் அடிப் புறத்தில் வெளித் திறக்கின்றன.

(ஆ) ஆண் இனப் பெருக்கத் துவாரம்: 10ஆம் செக்மென்டின் இரண்டாவது அன்னுலையின் அடிப்புறத்தில் உள்ள ஒரு மத்திய துவார மாகும்.

(இ) பெண் இனப் பெருக்கத் துவாரம்: 11ஆம் செக்மென் டின் இரண்டாவது அன்னுலையின் அடிப்புறத்திலுள்ள ஒரு மத்திய துவாரமாகும்.

உடற் சுவர் : மேல் தோல் எப்போதும் ஈரப் பசையுடனும், குழ குழப்பாகவும் இருக்கும். உடலின்மேல், க்யூட்டிகிளால் ஆன ஓர் உறை உண்டு. அவ்வுறை அடிக்கடி நீக்கப்படுகிறது. புறத்தோல் (epidermis), வெளிப்புறம் அகன்றும் உட்புறம் குறுகியும் உள்ள தூண் போன்ற செல்களினுலானது. க்யூட்டிகிள் இத் தோலினுல் சுரக்கப்பட்டது. ஒவ்வொரு செல்களுக்கும் இடையில் காணப்படும் இடங்களில் சிறு குழாய்கள் அல்லது தந்துகிகள் உள்ளன.



படம்.69.

அட்டையின் குறுக்கு வெட்டுப் படம்: 1. க்யூட்டிகிள், 2. வெளித் தோல், 3. வளைத் தசை, 4. நீளத் தசை, 5. சாய்வுத் தசை, 6. நெ∴ப்ரீடியம், 7. பக்கக் குழாய், 8. சீக்கம், 9. தீனிப் பை, 10. விந்துக் குழாய், 11. விந்து சுரப்பி, 12. கீழ்க் குழாய், 13. நரம்புத் தண்டு, 14. பாட்ரியாய்டல் திசு, 15. மேல் இரத்தக் குழாய்.

புறத்தோலில் சளி போன்ற திரவம் (mucous) சுரக்கும் சுரப்பி களும் உண்டு. இதற்குக் கீழ்தான் தோல் (dermis) உள்ளது. இது இணைப்புத் திசுக்களாலானது. இத் திசுக்கள் புறத்தோலின் இடை

வெளிகளுக்குள்ளும் சென்றிருக்கின்றன. இத் தோலுக்குப் பின் இரு தசை அடுக்குகள் உண்டு. அவை, மேலே வளேத்தசைகளும் கீழே நீளத் தசைகளுமாம். இவைகளுடன் இன்னும் சில தசைகள் உண்டு. அவை மேல் கீழ்த் தசைகளும், சாய்வுத் தசைகளும் (oblique), செங் குத்துத் தசைகளும் ஆம் (படம் 69).

உடலறை அல்லது உடற் குழி : அட்டைக்குத் தெளிவான உடலறை இல்லே. உடல் சுவருக்கும் உணவுப் பாதைக்கும் இடையிலுள்ள இடம் பாட்ரியாய்டல் திசுவினுல் (botryoidal tissue) நிரம்பப்பட்டுள்ளது. இத் திசு அட்டையில்மட்டும் பிரத்தியேகமாகக் காணப்படுகிறது. கருப்புத் துகள்களால் ஆன கிளேப் பாதைகளேச் சுற்றிலும் கூட இத் திசுக்கள் காணப்படும். மண் புழுவில் உணவுப் பாதையைச் சுற்றிக் காணப்படும் பரந்த உடற் குழி இதில் பலவாருகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளது; இத் திசுக்களின் வளர்ச்சியே இதற்குக் காரணம். அட்டையில் உள்ள, அந்த உடற் குழிகளிற் சில நீளக் கால்வாய்களாகவும், கிளேகளாகவும், மூடப்பெருத இடங்களாகவும், யாவும் இரத்தச் சிவப்புத் திரவத்தினுல் நிறையப்பெற்றும் காணப்படும். இந்த இரத்தச் சிவப்புத் திரவத்திற்கு ஹீமோ உடற் குழித் திரவம் (haemocoelic fluid) என்று பெயர்.

இடப் பெயர்ச்சி அல்லது சலனம் : அட்டைகள் தன் உடலின் தசைகளேச் சுருக்கியும், விரித்தும் இடம்விட்டு இடம் நகர்கின்றன. உதாரணமாகப் பட்டுப் பூச்சியின் வளர் புழுப் (caterpillar) போல நகர்கின்றது. இரு உறிஞ்சிகளேயும் உபயோகித்து, முதலில் பின்முனே உறிஞ்சியினுல் தட்டையாக அமுக்கி ஓரத்தை அழுத்திக்கொண்டு, நடுப்பாகத்தைச் சற்று உயர்த்துவதால் அமுக்கக் குறைவான இடம் உண்டாகிறது. அதனுல் தரையில் ஒட்டிக்கொள்ளும் பின்முனே உறிஞ்சியினுல் நன்ருக ஒட்டிக்கொண்டு, பிறகு தன் உடலே மெதுவாக நீட்டி முன்புற உறிஞ்சியினுல் உறுதியாக ஒட்டிக்கொள்ளும். பிறகு, பின் முனே உறிஞ்சியை விடுவித்துப் பின் பகுதியுடலே முன்புற உறிஞ்சியின் அருகில் வைத்து நன்கு தரையில் பிடித்துக்கொள்ளும். இப்போது முன்முனே உறிஞ்சியை விடுவித்து முன்போல் செய்யும். இவ்விதம் மாறி மாறிச் செய்வதனுல் அட்டை இடம்விட்டு இடம் நகர்கிறது. இக் காட்சி நம் கை விரல்கள் சாண் அளப்பதுபோல் இருக்கும்.

இந்த முறையோடல்லாமல், தன் உடலேத் தட்டையாக ஆக்கிக் கொண்டு, அலேபோல் நீந்துவதும் உண்டு.

சுவாசித்தல்: மண் புழுவைப் போல் அட்டைகளுக்கும் சுவாசிப்பதற்குத் தனி உறுப்புகள் இல்லே. உடல் தோல்தான் இவ் வேலேயைச் செய்கிறது. தோலின் கீழ் இரத்த நுண் குழாய்கள் சில உண்டு.

அவைகளில் ஹீமோசீலிக் திரவம் உண்டு. வாயு மாற்றங்கள் ஊடுருவல் முறையினுல் ஏற்படுகின்றன.

சீரண மண்டலம்: உணவுப் பாதையானது கீழ்க்கண்ட பாகங்களை உடையன :

(அ) முன் உறிஞ்சியின் நடுவிலுள்ள முக்கோண வடிவமுள்ள வாய் (mouth).

(ஆ) **உள் வாய்** (buccal cavity) : இதன் சுவரில் மூன்று தாடைகள் உண்டு. அவைகளின் விளிம்புகளில் க்யூடிகிளால் ஆன பற்கள் உண்டு (படம் 71-ல் D, E). இத் தாடைகள் (ஒட்டியுள்ள பக்கம் நீக்கி) பக்கவாட்டில் தட்டையாக இருக்கும். ஒரு தாடை, மேல் மத்திய பாகத்திலும், மற்ற இரண்டும் கீழ் இரு பக்கங்களிலும் அமைந்துள்ளன.

(இ) தொண்டை (pharynx) ஐந்து முதல் எட்டு செக்மென்டுகள் வரை நீண்டுள்ளது. இதைச் சுற்றிப் பல உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் உண்டு. இவை சிறு பாப்பில்லேக்களினுல் (papillae) உள் திறக்கின்றன.

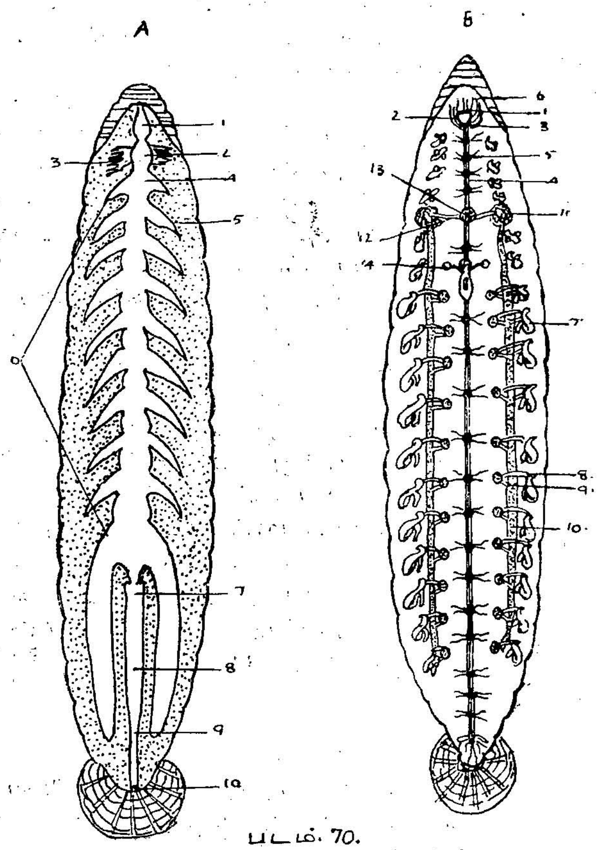
(ஈ) தொண்டையிலிருந்து தொண்டைக் குழாய்.

(உ) தீனிப் பை (crop) ஒரு பரந்த அறை போன்றுள்ளது. 9 முதல் 18 செக்மென்டுவரை பத்து அறைகளைக்கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு அறையும் ஒவ்வொரு துவாரத்தின்மூலம் மற்றென்றுடன் தொடர்ந்துள்ளது. அத் துவாரங்களின் விளிம்புகளில் உணர்ச்சி இழைகள் (sphincters) அல்லது சுருங்குதசை உண்டு (படம் 70). ஒவ்வொரு அறையிலிருந்தும் இரு பக்கங்களிலும் பின்னேக்கி அமைந்துள்ள பிதுக்கப் பைகள் அல்லது சீக்கா (caeca) உள்ளன. இப் பிதுக்கப் பைகள் (முன்னிருந்து படிப்படியாகப் பெரியவைகளாகிக்கொண்டே போய்க் கடைசிப் பைகள் (ஒரு ஜோடி) மட்டும் 22ஆம் செக்மென்டு வரை சிறுகுடலுக்கு இரு புறங்களிலும் நீண்டுள்ளது.

(ஊ) **இரைப் பை** (stomach) : இது ஒரு சிறிய உருண்டையான அறை போன்று 19ஆம் செக்மென்டில் அமைந்துள்ளது. உட்புறத்துச் சுவர் பல மடிப்புகளுடன் காணப்படும்.

(எ) **சிறுகுடல்:** இது ஒரு குறுகலான குழாய். 19—22 செக்மென்டுகளில் அமைந்துள்ளது. உட்புறம் நீண்டும், குறுக்காகவும் உள்ள சில மடிப்புகள் காணப்படும்.

(ஏ) மலக் குடல் (rectum) : சிறுகுடலின் தொடர்ச்சியே மலக் குடல். இது கழிவாய்மூலம் வெளித் திறக்கிறது.



படம் 70.

அட்டையின் சீரண உறுப்புகள் : A–1. உள்வாய், 2. தொண்டை, 3. உமிழ்நீர் சுரப்பி, 4. உணவுக் குழாய், 5. சீக்கா, 6. தீனிப் பை, 7. இரைப் பை, 8. சிறுகுடல், 9. மலக்குடல், 10. கழிவாய்.

அட்டையின் இனப்பெருக்கம், கழிவுநீக்கம். நரம்பு மண்டலம் : B–1. மூளை, 2. தொண்டை வளைய இணைவுகள், 3. தொண்டை கீழ் நரம்புச் செல் திரள், 4. கீழ் நரம்புத் தண்டு, 5. செல் திரள், 6. மூளையிலிருந்து நரம்பு கிளம்புதல், 7. நெஃப்ரீடியம். 8. விந்து சுரப்பி. 9. விந்து நுண்குழாய்கள், 10 விந்துக் குழாய், 11. எப்பிடிடிமிஸ், 12. இஜாக்குலேட்டரி நாளம், 13. ஏட்ரியம், 14. அண்டப் பை.

சீரணச் செயல் : அட்டைகள் முதுகெலும்பிகளிட மிருந்து இரத்தத்தை உறிஞ்சி உணவாகக் கொள்ளுகின்றன. ஆடு, மாடு, மனிதன் முதலியவைகளிலிருந்து இரத்தம் எடுக்கும் முறை பின் வருமாறு : தான் பற்றிக்கொண்டுள்ள பிராணியின் தோலைத் தன்

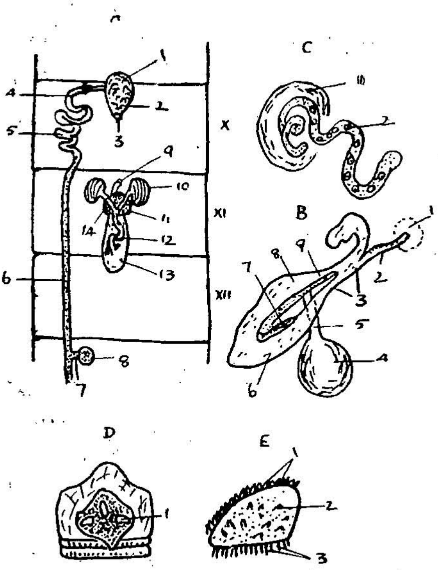
னுடைய முன் உறிஞ்சியினுல் நன்கு கவ்விக் கொள்ளும். தாடைகளினுல் உடலைக் கிழித்துத் தன் வாயை அக் காயங்களில் வைத்து இரத்தத்தை உறிஞ்சும். இரத்தம் கெட்டியாகி உறையாமலிருக்க உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் ஹிருடின் (hirudin) என்ற திரவம் உபயோகப்படுகிறது. இதனுலேயே இந்த வகுப்புப் பிராணிகளுக்கு ஹிருடினேரியா (Hirudinaria) என்று பெயர். இரத்த ஓட்டம் தடைப் படாமல் சீராக வரும் இரத்தமானது, நேரே ஆகாரப் பைகளில் சேர்த்துவைக்கப்படுகின்றது. தீனிப் பைகளின் பிதுக்கங்கள் இரத்தத்தைத் தேக்கி வைக்கவே உபயோகப்படுகின்றன. அடிக்கடி அவ்வாறு சேமித்த இரத்தம் இரைப் பைக்குச் செலுத்தப்பட்டுச் சீரணிக்கப்படுகிறது. அவ்வாறு சீரணிக்கப்பட்ட பின் அது சிறு குடலில் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. அட்டை ஒரு முறை இரத்தம் நிரம்பக் குடித்துவிட்டால், ஒரு வருடம்கூட உணவின்றி உயிர்வாழ முடியும் என்று கூறுகிருர்கள்.

இரத்த மண்டலம் : அட்டைக்கு உண்மையான இரத்தக் குழாய்கள் இல்லை. கால்வாய்கள் போன்று சில குழாய்களில் ஹீமோசீலிக் திரவம் நிரம்பி, உடலின் பல பாகங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் நான்கு முக்கிய நீண்ட குழாய்கள் உண்டு. அவை உணவுப் பாதைக்கு மேலும் கீழும், இருபக்கங்களிலும் காணப்படும். இருதயம் இல்லை. ஆனுல், பக்கக் குழாய்களில் சுருங்கி விரியும் தசைகள் உண்டு. அவைகளுள் வால்வுகளும் உண்டு. மேலும் கீழும் உள்ள குழாய்களில் அவ்வாறு இல்லை. இந்த நான்கு குழாய்களும் பின் பகுதியில் ஒன்று சேருகின்றன.

மேலும் கீழும் உள்ள குழாய்கள் ஹீமோசீலிக் திரவத்தை விநியோகிக்கும் குழாய்கள். பக்கக் குழாய்கள், விநியோகிக்கவும் சேகரிக்கவும் உதவுகின்றன. மேற்குழாய், பக்கக் குழாய்கள் ஆகிய மூன்றிலும் இத் திரவம் பின்னிருந்து முன்னும், கீழ்க் குழாயில் முன்னிருந்து பின்னும் ஓடுகிறது. இவைகளிலிருந்து பல கிளைக் குழாய்கள் பல பாகங்களுக்கும் போகின்றன. மேற்குழாய், உடலின் மேற்புறப் பாகங்களுக்கும் உணவுக் குழாய்க்கும் வழங்குகிறது. கீழ்க்குழாய், கீழ்ப்பாகங்களுக்கும் நெஃப்ரீடியாக்களுக்கும், பக்கக் குழாய்கள், நெஃப்ரீடியங்களுக்கும் இன உறுப்புகளுக்கும் வழங்குகின்றன.

கழிவு மண்டலம் : கழிவுப் பொருள் நெஃப்ரீடியங்கள்மூலமாக வெளியேற்றப்படுகிறது. 17 நெஃப்ரீடியங்கள் 6 முதல் 22 செக்மென்டுகள் வரை வரிசையாக நரம்புத் தண்டுக்கு இரு புறங்களிலும் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றும் நெஃப்ரீடியோப்போர் வழியாக வெளித் திறக்கிறது. உட்புறத்தில், திறக்கும் துவாரம் இல்லை. வெளித் திறக்கும் துவாரத்திற்கு முன் கொப்புளம் போன்ற ஒரு பை (vesicle

or bladder) இருக்கிறது. சுரக்கும் தொகுதிதான் முக்கிய பிரிவாகும் (main lobe) (படம் 71-ல் B). இது குதிரைக் குளம்பு போல் உள்ளது.



படம். 71.

A. அட்டையின் முற்பகுதி செக்மென்டுகள். இனவிருத்தி மண்டலம்: 1. பிராஸ்டேட் சுரப்பி, 2. ஏட்ரியம், 3. ஆண் இனத் துவாரம், 4. இஜாக்குலேட்டரி டக்ட், 5. எப்பிடிடிமஸ், 6. விந்துக் குழாய், 7. விந்து நுண் குழாய், 8. விந்து சுரப்பி, 9. பெண் இனத் துவாரம், 10. அண்டச் சுரப்பி, 11. அண்ட நாளம், 12. பொது அண்ட நாளம், 13. புணர்புழை, 14. அல்புமென் சுரப்பி. B. ஒரு தனி நெஃப்ரீடியம்: 1. விந்து சுரப்பி, 2. ஆரம்பப் பிரிவு, 3. தலைப் பிரிவு, 4. பை, 5. பையின் நாளம், 6. பின் பிரிவு, 7. முக்கியப் பிரிவு. 8. முக்கியப் பிரிவின் முன்கால், 9. உட்பிரிவு. C. அண்டப் பையிலிருந்து அண்டச் சுரப்பி வெளிப்படுத்தப்பட்டது: 1. அண்டப் பை, 2. அண்டச் சுரப்பி. D. தாடைகளை வெளிக்காட்டியுள்ள வாய். E. ஒரு தாடை பிரித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது: 1. பற்கள், 2. உமிழ் நீர் பாப்பில்லா, 3. தசை.

இதன் இரு கொம்புகளும் முறையே ஒன்று முன்னும், மற்றொன்று பின்னுமாக உள்ளன. முன்னதன் உட்புறத்திலிருந்து கிளம்பும் குழல் அப் பையுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. பின் கொம்பு பெரிதாகித் தலைப் பிரிவாக (apical lobe) இருக்கிறது. இவ்விரு குளம்புகளுக்கும் இடையில் உட்பிரிவு (inner lobe) ஆரம்பப் பிரிவிடமிருந்து (initial lobe) பிரிந்துள்ளது. ஆரம்பப் பிரிவானது விந்து சுரப்பிப் பையினுள் திறப்பு இல்லாமல் (blindly) முடிகிறது.

விந்துப் பையின் உள்ளே சீலியாவுடன் உள்ள ஓர் உறுப்பு இருக்கிறது. இவ்வுறுப்பை மண் புழுவில் காணும் நெஃப்ரோஸ்டோமுக்கு ஒப்பிடலாம்.

நெஃப்ரீடியங்களுடன் பல கிளை ஹீமோசீலிக் குழாய்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அக் குழாய்களிலிருந்து சுரப்பிச் செல்கள், கழிவுப் பொருள்களைப் பிரித்து வெளியேற்றுகின்றன.

நரம்பு மண்டலம் : இம் மண்டலம் மண் புழுக்களில் உள்ளது போன்றே அட்டைகளிலும் அமைந்துள்ளது (படம் 70-ல் B). அதன் பகுதிகளாவன : (அ) மூளை : இது தொண்டையின் மேல் உள்ளது. இதற்கு இரு தொண்டை மேல் நரம்புச் செல் திரள்கள் (suprapharyngeal ganglia) என்று பெயர். (ஆ) தொண்டைக் கீழ் நரம்புச் செல் திரள்கள் (subpharyngeal ganglia) : இது தொண்டையின் கீழ் அமைந்துள்ளது. இது பல செல் திரள்களினாலானது. (இ) இரு தொண்டை வளைய இணைவுகள் (circumpharyngeal connectives): இவை இரண்டும் தொண்டையை வளைத்துக்கொண்டு மூளையையும், கீழுள்ள இரு தொண்டைக் கீழ் நரம்புச் செல் திரள்களையும் (subpharyngeal ganglia) சேர்க்கிறது. (ஈ) கீழ் நரம்புத் தண்டு (ventral nerve cord): இது கீழுள்ள மத்தியக் குழாயினுள் அமைந்துள்ளது. இரு நரம்புத் தண்டுகள் ஒன்று சேர்ந்தாற் போல் அமைந்துள்ளது. மண் புழுக்களிலும் இதே மாதிரிதான் உள்ளது. 6 முதல் 26 வரையிலுள்ள செக்மென்டுகள் ஒவ்வொன்றிலும், மத்தியில் நரம்புத் தண்டு பல செல் திரள்களினால் பருத்தும், அவைகளிடமிருந்து சிறு நரம்புகள் கிளம்பியும் காணப்படும். கடைசி நரம்புச் செல் திரள் மற்றவைகளைக் காட்டிலும் சற்றுப் பருத்திருக்கும் (படம் 70-ல் B).

மூளையிலிருந்து நரம்புகள், கண்களுக்கும் முதல் ஐந்து செக்மென்டு உறுப்புகளுக்கும் செல்கின்றன. தொண்டைக் கீழ் உள்ள நரம்புத் திரள்களிலிருந்து ஆறும் செக்மென்டின் உறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. செக்மென்டல் செல் திரள்களிலிருந்து இரு ஜோடி நரம்புகள் இரு புறங்களுக்கும் செல்கின்றன.

இனவிருத்தி மண்டலம் (படம் 71) : இதுவும் இரு-பால் ஓர்-உயிரியாகும் (Hermaphrodite). இரு அட்டைகள் ஒன்றோடொன்று சேர்வதால் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. அவ்விரண்டும் விந்துவைக் கொடுத்து வாங்கிக்கொள்கின்றன.

ஆண் இனவிருத்தி உறுப்புகள் : 11 ஜோடி விந்து சுரப்பிகள் (testes) நரம்புத் தண்டிற்கு இருமருங்கிலும் 12 முதல் 22 செக்மென்டுகள் வரை அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு விந்து சுரப்பியும்

சிறிய கோளம் போன்ற பை மாதிரி இருக்கும். ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் சிறிய எஃப்ரன்ட் குழாய்கள் (Efferent duct) அல்லது விந்து நுண் குழாய்கள் கிளம்புகின்றன. இக் குழாய்கள் நீண்டகுழாயின் வாஸ் டெஃப்ரன்ஸ் (vas deferens) அல்லது விந்துக் குழாயுடன் இணைக்கப்பெற்றுள்ளன. இந்த வாஸ் டெஃப்ரன்ஸ் 11 முதல் 22 செக்மென்ட் வரை கீழ் உடற் சுவரை ஒட்டி அமைந்துள்ளது. 10ஆம் செக்மென்டில் நரம்புத் தண்டிற்கு இணையாக இந்த வாஸ் டெஃப்ரன்ஸ் சுருண்டு விந்துப் பை வாங்கியுடன் (sperm vesicle) இணைகிறது. இதிலிருந்து ஒரு குறுகிய குழாய் ஏட்ரியத்துடன் (atrium) இணைகிறது. ஏட்ரியம் ஒரு பை போன்ற உறுப்பு. இது 10ஆம் செக்மென்டின் மையத்தில் அமைந்துள்ளது. இரு மருங்கிலிருந்தும் இரு குழாய்கள் ஏட்ரியத்துடன் சேர்கின்றன. இதை இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். அகலமான முன் பகுதியாகவும், சுருள் குழாய்களடங்கிய குறுகிய பின் பகுதியாகவும் பிரிக்கலாம். முற் பகுதியில் பிராஸ்டேட் சுரப்பிகளும், பிற் பகுதியில் புணர்ச்சிக்கு உதவும் ஆண் இன உறுப்பும் (penis) காணப்படும். தாய் அணுச் செல்கள் (spermatogonia) விந்து சுரப்பிகளின் சுவரிலிருந்து மொட்டுகள் போல் உண்டாகின்றன. அவ் ஆண் அணுக்கள் வளர்ச்சியுற்றதும் அப் பையிலிருந்து, நுண்குழாய்கள்மூலம் அனுப்பப்பட்டு, பிறகு அவைகள் வாஸ் டெஃப்ரன்ஸ்மூலம் விந்து வாங்கிப் பைக்குள் வந்து தங்குகின்றன. இங்கிருந்து பிராஸ்டேட் அறைக்குச் செல்கின்றன. இங்கே பல கட்டுகளாகக் (spermatophore) கட்டப்பெற்று ஆண் இன உறுப்பின்மூலம் மற்றொரு பெண் புழுவிற்குப் புணர்ச்சியின் போது கொடுக்கப்படுகிறது.

பெண் இன விருத்தி உறுப்புகள் (படம் 71) : ஒரே ஒரு ஜோடி அண்டச் சுரப்பி (ovary) அண்டச் சுரப்பிப் பையினுள் 11ஆம் செக்மென்டில் காணப்படும். ஒவ்வோர் அண்டச் சுரப்பியும் நாடா போன்று உருவமுடைய சுருள்களாலானவை. இவ்விரு அண்டச் சுரப்பிப் பைகளிலிருந்தும், அண்டக் குழாய்கள் புறப்பட்டு, நடுவில் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பொது அண்டக் குழாயாகி (common oviduct) புணர் புழையில் (vagina) திறக்கிறது. இப் புணர் புழையானது வால் பேரிக்காய் போன்ற உருவத்துடனும், தசைப் பையாலானதுமாக இருக்கும். 11ஆம் செக்மென்டில் பெண் இனத் துவாரம் (female genital pore) என்ற பெயருடன் வெளியில் திறக்கிறது. பொது அண்டக் குழாயைச் சுற்றித் தனிச் செல்களாலான அல்புமென் சுரப்பிகள் (albumen glands) இருக்கின்றன. இவைகளிலிருந்து சுரக்கும் திரவம் அக் குழாயினுள் திறக்கிறது. அண்டங்களும் அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கப்பட்டு இந்தக் குழாய்க்கு வந்து சேருகின்றன. அண்டங்களும் அல்புமெனும், கடைசியாகப் புணர்புழைக்கு வந்து சேருகின்றன. புணர்ச்சி ஏற்பட்ட பின் பிறிதொரு அட்டையிடமிருந்து பெற்ற

விந்துக்கட்டுகளும் இங்கே வந்து சேருகின்றன. ஆகையால், புணர் புழையில் கருத்தரிக்கப்படுகிறது.

புணர்ச்சி முறை : இரு அட்டைகளும் ஒன்றின் ஆண் துவாரம் மற்றொன்றின் பெண் துவாரத்தின் எதிரில் வருமாறு அமையப் பெற்று ஒட்டிக்கொள்ளும். ஒன்றிற்கொன்று விந்துகளைக் கொடுத்து வாங்கிக்கொண்டதும் அவைகள் பிரிந்துவிடுகின்றன. 9, 10, 11ஆம் செக்மெண்டுகளுக்குக் கிளைட்டெல்லம் என்று பெயர். இதனால், சுரக்கப்பட்டுப் பூண் (Girdle) போன்று கழன்றுவரும் 'கக்கூன்' கூட்டிற்குள் கருத்தரித்த அண்டங்களும், அல்பொமின் திரவ உணவுப் பொருளும் சேர்க்கப்படுகின்றன. இக் 'கக்கூன்' (cocoon) கூட்டை முன்முனை வழியாக உடலை நெளித்தும் வளைத்தும் கழற்றிவிடுகிறது. இக் கூட்டின் இரு முனைகளும் வெளிவந்த பின் மூடிவிடுகின்றன. நீர் மட்டத்திற்கு மேலுள்ள கரையில் சேற்றுப் பாங்கான இடத்தில் இக் கூடுகளைச் சேர்ப்பிக்கும். ஒவ்வொரு கூட்டிலும் 1 முதல் 20 வரை கருக்கள் காணப்படும். அவை சில நாட்கள் கழித்துச் சிறு அட்டை களாக வெளிவரும்.

வளைத்தசைப் புழுக்களின் வகைபாடு

ஃபைலம் : அன்னிலிடாவை மூன்று வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :

வகுப்பு 1 : கீட்டோப்போடா (Chaetopoda)
,, 2 : ஹிருடினியா (Hirudinea)
,, 3 : ஆர்க்கி-அன்னிலிடா (Archi-annelida)

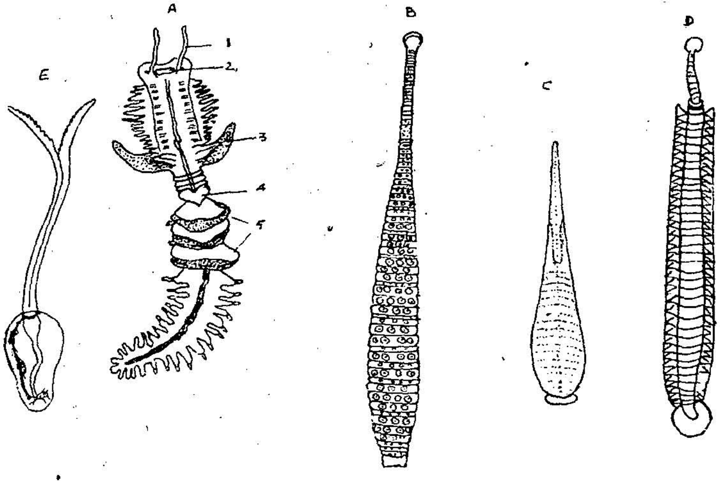
இவைகளுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்புடைய வகுப்பு 4 : எக்யூரிடா (Echiurida), வகுப்பு 5 : சைபன்குலிடா (Sipunculida) ஆகிய இரண்டும் இங்கே கூறப்பட்டுள்ளன.

வகுப்பு 1 : கீட்டோப்போடா (Chaetopoda)

இவைகளின் உடல் பல மெட்டாமெரிக் செக்மெண்டுகளால் அல்லது கண்டங்களால் ஆனது. செக்மெண்டுகளில் கைட்டினிலான சீட்டேக்கள் உண்டு. இவைகள் மேல்தோலிலுள்ள சீட்டே பை களிலிருந்து வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். சிலவற்றில் தசை யாலான பேரபோடியா என்ற இணையுறுப்புகளும் உண்டு. உடற்குழி பல குறுக்குச் சுவர்களால் அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இரத்த

மண்டலம், நரம்பு மண்டலம் ஆகியவை நன்கு வளர்ச்சிபெற்றுள்ளன. இனச் செல்கள், உடலறையின் சவ்வுச் சுவரிலிருந்து வளர்ந்து சிதறப் படுவனவாக இருக்கும். இவைகள் உடற்குழி நாளங்கள் வழியாகவோ, சில மாறிய உறுப்புகளினுலேயோ அல்லது மாறுபடாத நெஃப்ரீடியங்கள்மூலமாகவோ வெளியேற்றப்படும்.

வரிசை 1. பாலிகீட்டா (Polychaeta) : இவைகளில் பாலுறுப்புகள் தெளிவாகவும், அண்டச் சுரப்பிகளும் விந்து சுரப்பிகளும் எளிமையாகவும், ஒவ்வொரு செக்மென்டிலும் திரும்பத் திரும்பத் தோன்றும். நன்கு நீளமாக வளர்ந்துள்ள பேரபோடியாக்கள் உண்டு. தெளிவான தலையில், கண்களும், உணர் நீட்சிகளும், செக்



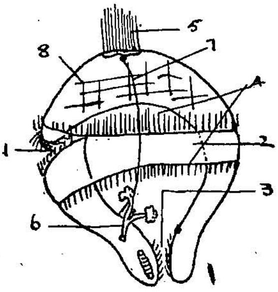
படம் 72

A. கீட்டாப்டிரஸ் (குழாய் விட்டிற்கு வெளியில்) 1. டென்டகிள், 2. வாய், 3. இறக்கைப் பகுதி, 4 உறிஞ்சி, 5. விசிறிகள், B. பான்டாப்டெல்லா, C. கிளாசி போனியா, D. பிரான்க்கெல்லியான், E பொனல்லியா.

மென்டுகளில் சிர்ரைகளும் (Cirri), சுவாச உறுப்புகளும் (Branchiae) உண்டு. வளர் உரு மாற்றம் ஏற்படும். ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா நிலை உண்டு (படம் 73). பெரும்பாலும் எல்லாப் பாலிகீட்டாக்களும் கடல் வாழ்வன.

உள் வரிசை (அ). ஏராண்டியா (Errantia) : தொண்டைக் குழல் வெளியில் நீளக்கூடியது. அதில் பல கைட்டினுலான தாடைகள் உண்டு. இவை யாவும் நீந்தி வாழ்வன (free swimming). பல கடல்

நீர் மட்டத்திலும் (Pelagic), சில தாற்காலிகக் குழாய் வீட்டிலும் வசிக்கும். உதாரணம்: நீரிஸ் (Nereis), ஆஃப்ரோடைட் (Aphrodite), டோமாப்டீரஸ் (Tomopterus), கிளைசீரா (Glycera), யூனிஸ் (Eunice), சில்லிஸ் (Syllis).



படம். 73.
டுரோக்கோஃபோர் லார்வா

1. வாய்
2. வயிறு
3. சிறுகுடல்
4. முன்பின் வளைய சிலியாக்கள்
5. தலை சிலியாக்கள்
6. நெஃப்ரீடியம்
7. பக்க நரம்பு
8. தசை

உள் வரிசை (ஆ). **செடன்டேரியா** (Sedentaria) : இவைகளின் தொண்டைக் குழல் வெளிநீட்ட முடியாமலும், தாடைகளோ பற்களோ இல்லாமலும் இருக்கும். தலை வெகு சிறியதாகவும், கண்களோ உணர்நீட்சிகளோ இல்லாமலும் இருக்கும். உடல் சில பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவை யாவும் பெரும்பாலும் குழல் வீட்டில் காணப்படும். சில, மண் வளைகளில் காணப்படும். உதாரணம் : கீட்டாப்டிரஸ் (Chaetopterus) (படம் 72-ல் A), அரனிகோலா (Arenicola), டெரிபெல்லா (Terebella), செர்ப்புலா (Serpula), ஸ்பைரார்பீஸ் (Spirorbis).

வரிசை 2. **ஆலிகோகீட்டா** (Oligochaeta): இவைகளில் பாலுறுப்புகள் இணைந்தே காணப்படும். அண்டச் சுரப்பி, விந்து சுரப்பி இரண்டும் இரு ஜோடிகளுக்கு மேல் இரா. பேரபோடியா, சிர்ரைகள் இருப்பதில்லை. கிளைட்டெல்லம் காணப்படும். வளர் உருமாற்றம் இருக்காது. பெரும்பாலும் ஈர மண்ணிலும், நன்னீரிலும் காணப்படும். இவைகளை ஈரமண்ணில் வாழும் மண் புழுக்கள் என்றும், நீரில் வாழும் ஆலிகோகீட்டா எனவும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். உதாரணம் : மண் புழுக்கள் பல செக்மென்டுகளுடன் காணப்படும். இன உறுப்புகள் பங்குகொள்ளாத (ஏ-செக்சுவல்—A-sexual) முறையில் இனப்பெருக்கம் ஏற்படாது. ஆண் இனத் துவாரம் ஏழாம் செக்மென்டிற்குப் பின் இருக்கும். விந்து நாளங்கள் நீளமாக இருக்கும். கண்பொறி இருக்காது. உதாரணம் : மண்புழு (மெகாஸ்கோலஸ் இனம்).

நன்னீர் ஆலிகோகீட்டா : எல்லாம் சிறியனவாக இருக்கும். பெரும்பாலும் ஏ-செக்சுவல் முறையில் இனப் பெருக்கம் ஏற்படும். ஆண் இனத் துவாரம் ஏழாம் செக்மென்டிற்கு முன் இருக்கும். விந்து நாளங்கள் குட்டையாக இருக்கும். உடலின் முற்பகுதி, பிற்பகுதியிலிருந்து மாறியே இருக்கும். கண் பொறிகள் இருக்கும்.

உதாரணம் : ட்யூபிஃபிக்ஸ் (Tubifex), கீட்டோகேஸ்டர் (Chaetogaster), நெய்ஸ் (Nais).

வகுப்பு 2 : ஹிருடினியா (Hirudinea)

செக்மெண்டுகளின் எண்ணிக்கை கணக்காகவும், ஒரே அளவுடனும், பல அன்னுலைகளுடனும் காணப்படும். முன்முனை உறிஞ்சியாகவும், பின்முனை வட்ட ஒட்டுறுப்பியாகவும் இருக்கும். பின்முனை ஒட்டுறுப்பி, பின்னோக்கி இருக்கும். வாய் முன் உறிஞ்சியிலும், கழிவாய் பின் ஒட்டுறுப்பிக்கு முன்னால் மேலும் காணப்படும். உடற்குழி பல அறைகளுடனும் பல இணைத் தசைகளுடனும் இருக்கும். இத் தசைகளில் இரத்தத்துடன் சைனஸ்களும், தசையாலான இரத்தக் குழாய்களும் உண்டு. மூளை, உணவுக் குழாயைச் சுற்றியுள்ள நரம்பு வளையம், நரம்புத் தண்டு முதலியன காணப்படும். நெஃப்ரீடியங்கள், கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும். பால்கள் ஒன்றிலேயே இணைந்து காணப்படும். விந்து சுரப்பிகள் அதிகமாகவும், அண்டச் சுரப்பிகள் ஒரே ஜோடியாகவும் அமைந்திருக்கும். பீனிஸ் (penis), வெஜைனா (vagina) அல்லது புணர் புழை இரண்டும் ஒரே துவாரத்தின்மூலம் வெளித் திறக்கும். வளர் உருமாற்றம் இல்லை. இவை யாவும் நீர் வாழ்வன.

வரிசை 1. அக்கான்தோப்டெல்லிடா (Acanthobdellida): இவைகளில் சிறிய உறிஞ்சும் குழாய் (proboscis) உண்டு. முன் ஒட்டுறுப்பி இல்லை. ஆலிகோகீட்டாவிற்கு மிக நெருக்கமான குணங்கள் உண்டு. உதாரணம்: அக்கான்தோப்டெல்லா (இது மீன்களின் ஒட்டுண்ணி).

வரிசை 2. ரிங்காப்டெல்லிடா (Rhynchobdellida): இவைகளின் முன்முனைப் பாகம் உறிஞ்சும் குழாய் போன்றும், அதை உள்ளிழுத்துக் கொள்ளவும், வெளி நீட்டவும்கூடிய நிலையிலும் அமைந்துள்ளது. உதாரணம் : கிளாசிஃபோனியா (Glossiphonia) (படம் 72-ல் C). (இது நத்தை, தவளை முதலியவைகளின் ஒட்டுண்ணி.)

பான்டாப்டெல்லா (Pontobdella) (படம் 72-ல் B), பிரான்க்கெல்லியான் (Branchellion) (படம் 72-ல் D) இரண்டும் கடல் மீன்களின் ஒட்டுண்ணிகள்.

வரிசை 3. நாத்தாப்டெல்லிடா (Gnathobdellida) : இவைகளின் வாயில் இரண்டு அல்லது மூன்று (அதற்கு மேலும்) பற்களுடைய தாடைகள் உண்டு. உதாரணம் : ஹிருடோ (Hirudo-அட்டை)—முது

கெலும்புகளின் ஒட்டுண்ணி ஆலோஸ்டோமா (Aulostoma) - குதிரை அட்டை.

வரிசை 4. ஹெர்ப்பாப்டெல்லிடா (Herpobdellida) : இவைகளின் வாயில் உண்மையான பற்களுடன் தாடைகள் இல்லை. உதாரணம் : ஹெர்ப்பாப்டெல்லா (நெஃப்பிலிஸ்), ட்ராக்கீட்டா (Tracheta) முதலியன.

வகுப்பு 3 : ஆர்க்கி அன்னிலிடா (Archi-annelida)

இவைகள் ஆரம்ப அன்னிலிடாக்களாகக் கருதப்படுகின்றன. இவைகளில் ஐந்து குடும்பங்கள் உண்டு. எல்லாம் கடல் வாழ்வன. செக்மென்டுகள் அவ்வளவு நன்முக வெளித் தோற்றத்தில் தெரியாது. பேரபோடியாவோ சீட்டேக்களோ இல்லை. எளிய நெஃப்ரீடியங்கள் உண்டு. நரம்பு மண்டலம் தெளிவற்ற முறையில் மேல் தோலுடன் உள்ளே ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படும். பால்கள் தனித்தனி வளர் பருவத்தில் ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா உண்டு (படம் 73). உதாரணம் : பாலிகார்டியஸ் (Polygordius), புரோட்டோடிரில்லா (Protodrilla), நெரில்லா (Nerilla) முதலியன.

எக்யூரிடா (Echiurida): சில கடல் வாழ் புழுக்கள் இதிலடங்கும். உதாரணம் : எக்யூரஸ், தேலசெம்மா (Thalassema), பொனல்லியா (Bonellia), சேக்கோசோமா (Saccosoma) முதலியன. இவைகள் யாவும் முதிர் பருவத்தில் செக்மென்டுகள் இல்லாமலும் பேரபோடியாக்களற்றும் காணப்படும் (சேக்கோசோமாவில்மட்டும் சீட்டே உண்டு). இவை யாவும் முட்டை வடிவமாகவும், முன், பின், ஒட்டுறுப்பிகளுடனும் இருக்கும். குழாயுறிஞ்சியும் (proboscis) உண்டு; ஆனால், உள்ளிழுத்துக் கொள்ள முடியாது. அகலமான உடற்குழியுண்டு; ஆனால், அறைகளாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. இருப்பினும் பல தசை நார்கள் உணவுக் குழாயைத் தாங்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. உணவுக் குழாயில் சிறுகுடலுடன் ஒரு சைஃபன் (siphon) காணப்படும். அந்த சைஃபன், சீலியாவுடன் கூடிய ஒரு பள்ளமாகும். இரத்த மண்டலத்தில் சிறுகுடல், சைனஸ், மேற்குழாய், கீழ்க்குழாய் முதலிய அடங்கும். நரம்பு மண்டலத்தில் நரம்புச் செல்திரள்கள் இல்லாமல் ஒரு நூல் போன்று அமைந்திருக்கும். உணர் உறுப்புகள் இல்லை. செக்சுவல் டைமார்ஃபிசம் (Sexual dimorphism) அதாவது இருபால்களும் தனித் தனியாக இருக்கும். ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா உண்டு.

பொனல்லியா (Bonellia) (படம் 72-ல் E): பெண் பொனல்லியா முட்டை வடிவமாகவும் பச்சை நிறமாகவும் இருக்கும். இதன்

உறிஞ்சிக் குழாய் (proboscis) நீளமாக இருக்கும். ஒரே ஒரு பெரிய நெஃப்ரீடியம் உண்டு. ஆண் பொனல்லியா மிகச் சிறிதாகவும், உறிஞ்சிக் குழாய், வாய், கழிவாய் ஆகியவைகள் இல்லாமலும் இருக்கும். இளமையிலேயே இது பெண் பொனல்லியாவின் தொண்டையில் புகுந்துவிடும். முதிர்ச்சி யுற்றதும் பெண் பொனல்லியாவின் நெஃப்ரீடியத்திற்குச் சென்று நிரந்தரமாகத் தங்கி விடும்.

சைபன்குலிடா (Sipunculida): இவைகள் யாவும் கடல் வாழ்வன. புழுக்கள் போலிருக்கும். உடலில் செக்மென்டுகள் தெரியாமலும், பேரபோடியா, சீட்டேக்கள் இல்லாமலும் இருக்கும். உடலின் முன் முனையில் உள்ளிழுத்துக் கொள்ளும்படியான ஓர் உறுப்பு (intronert) உண்டு. இதன் நுனியில் உணர்நீட்சிகள் சூழப்பெற்ற வாய் உண்டு. கழிவாய் முன் புறத்தில் மேலே காணப்படும். உடற்குழியில் கார்ப்பசில்களுள்ள திரவம் நிரம்பி இருக்கிறது. சவ்வுச் சுவர்கள் (septa) இல்லை. கீழ் நரம்புத் தண்டில் செல்திரள்கள் இல்லை. ஒரே ஜோடி நெஃப்ரீடியங்கள் உண்டு. இவைகளே இனப்பெருக்கச் செல்களை யும் வெளி அனுப்புகின்றன. ஆண் வேறு; பெண் வேறு. ட்ரோக்கோ ஃபோர் லார்வா சிறு மாறுதலுடன் இருக்கும். உதாரணம் : சைபன் குலஸ் (Sipunculus), பெரியாபுலஸ் (Periapulus).

ஃபைலம் : கணுக்காலிகள் (Arthropoda)

தொன்றுதொட்டு இவ்வுலகில் வாழ்ந்து வரும் பிராணித் தொகுதிகளில் கணுக்காலிகளும் ஒன்றாகும். உலகிலுள்ள உயிரினங் களில் எண்பது சதவிகிதம் இத் தொகுதியைச் சேர்ந்தவை. இவற்றுள் இறால், நண்டு, பூச்சிகள், மரவட்டை, பூரான், தேள், சிலந்தி, உண்ணி, பெரிபெடஸ் முதலிய பிராணிகள் அடங்கியுள்ளன. இப் பிராணி களின் கால்கள் பல கணுக்களாலானவை. ஆகையால், இத் தொகுதிக் குக் கணுக்காலிகள் என்று பெயர். இப் பிராணிகள் நிலம், நீர், கடல், காடு முதலிய எல்லா இடங்களிலும் வசிக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள் ளன. பூமி மட்டத்திற்குமேல் இருபதினாயிரம் அடி முதல் கடலினடி யில் பதினெட்டாயிரம் அடி ஆழம் வரை உள்ள இடங்களில் இவை வாழ்கின்றன. இவை மனிதனின் வாழ்க்கையில் பலவிதங்களில் தொடர்புகொண்டுள்ளன. சில பிராணிகள் மனிதனுக்கு உணவாக உபயோகப்படுகின்றன. சில, அவன் பயிரிடும் பயிர்வகைகளை அழித் துத் தீங்கு விளைவிக்கின்றன. மற்றும் சில, மனிதச் சமுதாயத் தில் பல நோய்களை உண்டாக்கவும் பரப்புவதற்கும் காரணமாக உள்ளன.

கணுக்காலிகளின் உடல், ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப் பட்ட வளையங்கள் அல்லது கண்டங்களைப்போல் (segments) அமைந் துள்ளது.

ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு கால்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இக் கால்கள் யாவும் பல கணுக்களைக்கொண் டன. உடலிலுள்ள உறுப்புகளெல்லாம், வலப்பக்கம், இடப்பக்கம் என்ற இரு சமச்சீரில் (bilateral symmetry) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் உடலைச் சுற்றிலும் கைட்டின் (chetin) என்ற பொருளாலான வெளிக்கூடு ஒன்றுள்ளது. இக் கைட்டின் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் மேற்பக்கமும் கீழ்ப்பக்கமும் அதாவது முதுகுப் புறமும் வயிற்றுப் பக்கமும் தடித்த கடினமான தகடுகளாக மாறியுள்ளன. இதே கைட்டின் ஒரு கண்டத்தின் தகடுகள் அடுத்த கண்டத்தின் தகடு களோடு சேருமிடத்தில் மெல்லியதாகவும், மடங்கக்கூடியதாகவும் இருக்கிறது. இதனால், இப் பிராணியின் உடல் எப்பக்கமும் வளையக் கூடிய தன்மையைப் பெற்றிருக்கிறது. கெட்டியான புறக்கூடு, பிராணியைச் சுற்றிலுமிருப்பதால் அதன் உடல் வளர்ச்சி பாதிக்கப் படுகிறது. இதனால், இப் பிராணி அவ்வப்பொழுது தோலை உரிக்கிறது. இதற்குத் தோலுரித்தல் (ecdysis) என்று பெயர். இவ்விதம் தோலுரிக் கும் சமயங்களில் உடல் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இதன் புறக்கூடு உடலின் மேல் தோலிலிருந்து உண்டாக்கப்படுகிறது. இக் கூடு உயி ரற்ற பல செல் அடுக்குகளால் ஆனது.

கணுக்காலிகளின் மற்றொரு சிறப்புக் குணம் இரத்த உள்ளறை யைப் (Haemocoel) பெற்றிருத்தலாகும். இத் தொகுதியிலுள்ள பிராணிகளுக்கு, இதர பிராணியில் வளர்வது போலவே சீலம் வளர் கிறது. ஆனால், சீலம் முழு வளர்ச்சியடையாமல், கழிவு நீக்க உறுப்பு களையும் இனப் பெருக்க உறுப்புகளையும்மட்டுமே சூழ்ந்து வளர்ந் துள்ளது. உடலின் மற்ற உட்பாகங்களில் இரத்தம் நிரம்பியுள்ளது. உடலிலுள்ள உறுப்புகள் யாவும் இரத்தத்தில் மிதந்துகொண்டிருக் கின்றன.

கண்டங்களின் அமைப்பு, கண்டங்களின் இன உறுப்புகள் பொருந்தும் நிலை, நரம்பு மண்டலம் சங்கிலித் தொடர்போல் உணவுப் பாதைக்குக் கீழே அமையப்பெற்றிருத்தல், இதயம் உணவுப்பாதைக்கு மேலே முதுகுப்புறத்தில் அமைந்திருத்தல் முதலிய எல்லாப் பண்பு களிலும் கணுக்காலிகள் வளையப் புழுத் தொகுதியை ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால், கணுக்காலிகளின் இணை உறுப்புகள், இடத்திற்கும் வேலைக்கும் தக்கபடி மாறுபடுகின்றன. கண்டங்களும் உபயோகத்திற்குத் தக்க வாறு மாறுபடுகின்றன.

ஃபைலம் : கணுக்காலிகள் ஐந்து வகைகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன.

வகை 1 : கிரஸ்டேசியா (Crustacea)

வகை 2 : ஒனிக்கோஃபோரா (Onychophora)

வகை 3 : மிரியபோடா (Myriapoda)

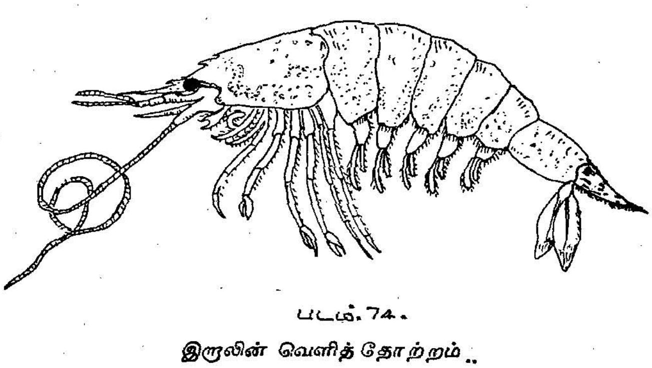
வகை 4 : இன்செக்டா அல்லது அறுகாலிகள் (Insecta)

வகை 5 : அராக்னிடா (Arachnida)

வகை 1: கிரஸ்டேசியா

இவை அநேகமாக நீரில் வசிக்கும் கணுக்காலிகள். இவற்றின் சுவாச உறுப்புகள் செவுள்கள் (gills). இவற்றின் தலையில் இரண்டு ஜதை உணர்கொம்புகளும் மூன்று ஜதைத் தாடைகளும் காணப்படும். உதாரணம்: இருல் (Prawn). ஆறு, ஏரி, குளம் முதலிய நன்னீரிலும், கடலிலும், கடற்கழிகளிலும் இவை வாழும். இதில் பல பொது இனங்கள் உண்டு. இவற்றில் சாதாரணமாகக் கடலில் வாழும் பொது இனம் பெனீயஸ் (Penaeus) (படம் 74). இவை கடற்கரையோரங்களில் கூட்டங் கூட்டமாக நீந்திச் செல்லும்.

இருலின் உடல் நீண்டு இரு பக்கமும் சற்றுத் தட்டையாகக் காணப்படும். இதன் உடல் பல கண்டங்களாலானது. உடல் முழுவ



படம். 74.
இருலின் வெளித் தோற்றம்.

தும் க்யூட்டிகிளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதில் கைட்டின் என்ற பொருள் இருப்பதால் இது மிகவும் உறுதியான ஒரு மேல்] கூடாக

அமைந்துள்ளது. இக் கூடு உடலைக் காப்பதுமட்டுமல்லாமல் உடலி லுள்ள தசைகள் ஒட்டிக்கொள்வதற்கும் உபயோகமாகிறது. இருலின் உடலில் இரு பிரிவுகளைக் காணலாம். முன்னிருக்கும் கண்டப் பிரிவு வெளித் தோன்றாத பாகத்திற்குத் தலை-மார்பு (cephalothorax) என்றும், பின்னிருக்கும் பிளவுபட்ட பாகத்திற்கு வயிறு (abdomen) என்றும் பெயர். தலையும் மார்பும் ஒன்று சேர்ந்து இணைந்து காணப் படுவதால் இப் பாகம் தலை-மார்பு எனப் பெயர் பெற்றுள்ளது. ஐந்து கண்டங்கள் இணைந்து தலையாகவும் அதையடுத்த எட்டுக் கண்டங்கள் இணைந்து மார்பாகவும் ஆகியுள்ளன. வயிறு ஆறு கண்டங் களாலானது. உடலின் இறுதிப் பாகம் கொண்டி (telson) என்ற உறுப்பாலானது. உடலின் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு இணை உறுப்புகள் (appendages) உள்ளன (படம் 74). இணை உறுப்புகள் பல கணுக்களால் ஆனவை. இணை உறுப்பின் ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் கணு என்று பெயர்.

தலை-மார்பு, மேல் பக்கத்தில் ஒரே ஓட்டினால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதற்குத் தலை-மார்பு ஓடு (cephalothoric shield) என்று பெயர். மேலோடு முன்பக்கத்தின் நடுவில் வால் போன்ற பற்களையுடையது. இது தலைக்கு முன் ஒரு கொம்பு போல் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். மேல் ஓடு மார்புப் பக்கத்தில் அகன்று இருபுறத்திலும் கீழ்நோக்கி மடங்கி இருக்கும். பக்கவாட்டில் உடம்பிற்கும் இவ்வோட்டிற்கும் இடையிலுள்ள இடம் ஓர் அறைபோல் இருக்கும். இதில் சுவாச உறுப்புகளான செவுள்கள் உள்ளன. ஆகையால், இவ்வறையைச் சுவாச அறை அல்லது செவுளறை (Branchial Chamber) என்கிறோம். மேல் ஓட்டின் முன்பக்கத்துக் கொம்புக்கு இருபுறத்திலும் கண்கள் உள்ளன. இக் கண்கள் அசையக்கூடிய காம்பின் நுனியில் அமைந் துள்ளன. ஒவ்வொரு கண்ணும் பல சிறு கண்களால் ஆன ஒரு கூட்டுக் கண். மார்பின் அடிப்பக்கமுள்ள ஓடுகள் யாவும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே ஓடாக உள்ளன.

வயிற்றின் கண்டங்கள் அல்லது வளையங்கள் தனித்தனியே யுள்ளன. ஒவ்வொரு வளையத்தையும் ஓடு மூடிக்கொண்டிருக்கும். வில்போல் வளைந்துள்ள மேல் ஓட்டிற்கு டெர்கம் (tergum) என்றும், கீழ்ப்பக்கமுள்ள தட்டையான ஓட்டிற்கு ஸ்டர்னம் (sternum) என்றும் பெயர். உடலுக்குக் கீழே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் மேல் ஓட்டின் பாகத்திற்கு ப்ளூரான் (pleuron) என்று பெயர். ஸ்டர்னத்துடன் இணை உறுப்புகள் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. டெர்கத்தையும் ஸ்டர்னத்தையும் சேர்க்கும் மெல்லிய க்யூட்டிகிளுக்கு எபிமிரான் (epimeron) என்று பெயர். ஒரு வளையம் மற்றொரு வளையத்துடன் சேருமிடத்தில் இருக்கும் க்யூட்டிகிள் மெல்லியதாகவும் வளையக்கூடிய

தாகவும் அமைந்துள்ளது. எனவே, ஒரு வளையம் மற்றொரு வளையத்தின்மேல் அசையக்கூடிய தன்மை பெற்றுள்ளது.

கண்டங்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் உறுப்புகள் ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் இரண்டு வீதம் பொருந்தியுள்ளன. இவை முதலாவது இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவும் இயக்க உறுப்புகளாகும். இவ்வுறுப்புகள் சந்தர்ப்பத்திற்கும், இடத்திற்கும் தக்கபடி பல மாறுதல்களையடைந்து பலவிதத்திலும் உதவுகின்றன. கால்களின் அமைப்பில் அடிப்படையாகச் சில பாகங்கள் உள்ளன. உடலுடன் சேர்ந்திருக்கும் அடிப்பாகத்திற்கு அடிக்கணு (protopodite) என்று பெயர். இதிலிருந்து இரண்டு கணுக்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். அவற்றில் உட்புறம் இருப்பது உட்கணு (endopodite); வெளிப்புறம் இருப்பது புறக் கணு (exopodite). ஒவ்வொரு கணுவிலும் பல சிறு கணுக்கள் உள்ளன.

தலை-மார்பில் பதின்மூன்று ஜதை இணை உறுப்புகள் உள்ளன. இவற்றில் ஐந்து தலையையும், எட்டு மார்பையும் சேர்ந்தவை. இவைகள் அடிப்படை அமைப்பிலிருந்து வேறுபட்டு, பல்வேறு காரியங்களைச் செய்கின்றன.

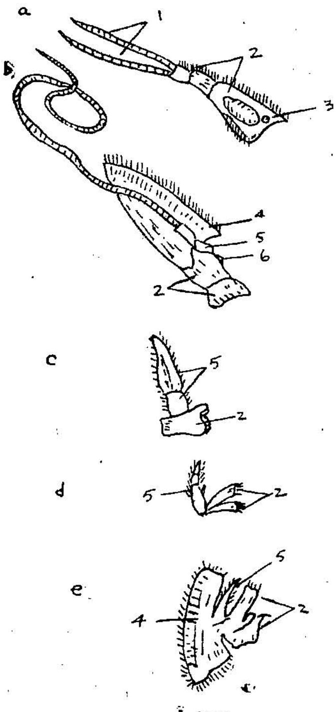
தலையைச் சேர்ந்த இணை உறுப்புகள்

1. **முதல் உணர் கொம்பு** (first antenna): உடலின் தலைப்பாகத்தில் கண் காம்புகளுக்கடியில் அமைந்துள்ளன (படம் 74). ஒவ்வொன்றிலும் அடிக்கணுப் பாகம் மூன்று சிறு கணுக்களால் ஆனது. இவற்றில் கீழ்க்கணுவில் இருக்கும் ஒரு பள்ளத்தில் கண் வேலையில்லாத நேரங்களில் வைத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. உட்கணுவும் புறக்கணுவும் சிறு இழைகள் போன்றுள்ளன. இவை பல வளையங்களால் ஆனவை (படம் 75-ல் a).

2. **இரண்டாம் உணர் கொம்பு** (second antenna): இது, முதல் உணர் கொம்பை அடுத்துக் கீழே அமைந்துள்ளது. இதன் அடிக்கணு இரண்டு சிறிய கணுக்களால் ஆனது. இதிலிருந்து கிளம்பும் உட்கணு நீண்டு சாட்டைபோன்று பல சிறு வளையங்களால் ஆனது. புறக்கணு அகன்ற தட்டுப்போல் அமைந்துள்ளது (படம் 75-ல் b).

3. **அரைத் தாடைகள்** (Mandibles) (படம் 75-ல் c): வாயில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக இவை அமைந்திருக்கின்றன. இதன் அடிக்கணு கெட்டியாகவும் மேற்பக்கம் பற்களைப் போல் கூர்மையாகவும் இருக்

கிறது. இதிலிருந்து இரண்டு சிறு துணுக்குகளையுடைய உட்கணு கிளம்புகிறது. இதில் புறக்கணு இல்லை. இதன் அரைத் தாடைகள் உணவுப் பொருள்களை அரைப்பதற்கு உதவுகின்றன.



படம்-75.

இருலின் இணை உறுப்புகள்—
தலை இணை உறுப்புகள்:

a. முதல் உணர்கொம்பு
b. இரண்டாம் உணர்கொம்பு
c. அரைத்தாடை
d. முதல் துருவுதாடை
e. இரண்டாம் துருவுதாடை
1. பிளஜெல்லம்
2. அடிக்கணு
3. ஸ்டேட்டோசிஸ்டின் துவாரம்
4. புறக்கணு
5. உட்கணு
6. கழிவு நீக்கத் துவாரம்

4. **முதல் துருவு தாடைகள் அல்லது மாக்சில்லா (Maxilla):** இவை மிகச் சிறிய இணை உறுப்புகள். இதன் அடிக்கணு இரண்டு இலைபோல் பிரிந்து வாயினுள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. இதன் நுனியில் பல சிறிய உறுதியான முட்கள் உள்ளன. இவை உணவைத் துருவி வாய்க்குள் தள்ளும். இவற்றின் உட்கணுக்கள் இரண்டு சிறு கணுக்களால் ஆனவை (படம் 75-ல் d).

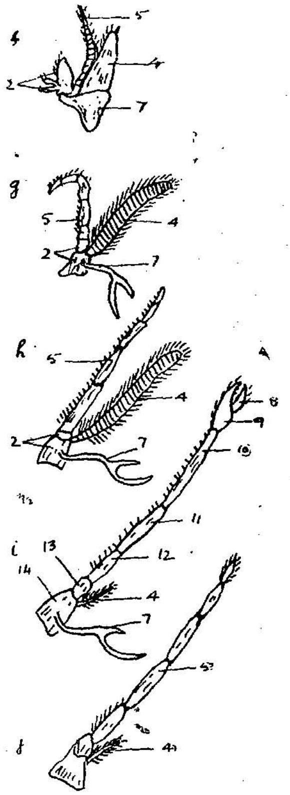
5. **இரண்டாம் துருவு தாடைகள் (Second Maxilla):** இதன் அடிக்கணு தட்டையாக நான்கு பிளவுகளைக் கொண்டுள்ளது. இந் நான்கு பிளவுகளும் துருவும் பற்களைத் தாங்கி நிற்கின்றன. இதன் உட்கணு சிறியது. அதில் சிறு கணுக்கள் இல்லை. புறக்கணு நன்கு அகன்று தட்டுப் போலத் தோற்றமளிக்கிறது. இதற்கு ஸ்காஃபோநாத்தைட் (Scaphognathite) என்று பெயர் (படம் 75-ல் e).

மார்பு இணை உறுப்புகள்

முதல் மூன்று ஜதை மார்பு இணை உறுப்புகளும் உணவைப் பற்றி நசுக்கி, வாய்க்கு அனுப்பும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளன. ஆகையால், இவைகளுக்குத் தாடைக் கால்கள் (Maxillipedes) என்று பெயர். மற்ற ஐந்து ஜதைகளும் நடக்க உதவுகின்றன. இவைகளுக்கு நடை - கால்கள் (peraeopods) என்று பெயர். இந்த இணை உறுப்புகளின் அடிக்கணு இரண்டு சிறிய கணுக்களாலும், உட்கணு ஐந்து சிறு கணுக்களாலும் ஆனவை; ஆனால், புறக்கணு

கணுக்களற்றதாக உள்ளது. உட்கணுவின் சிறு கணுக்களுக்கு முறையே இச்சியம் (ischium), மீரஸ் (merus), கார்ப்பஸ் (carpus), ப்ரோபோடஸ் (propodus), டாக்டிலஸ் (dactylus) என்று பெயர் (படம் 77). இவைகளைத் தவிர, தாடைக் கால்களிலும், முதல் மூன்று நடை-கால்களிலும் அடிக் கணுவுடன் சேர்ந்தாற்போல் மேல்கணு (epipodite) ஒன்று தொங்கிக்கொண்டிருக்கும். இது சுவாச உறுப்பாகச் செயற்படுகிறது. முதல் தாடைக் காலில் இருக்கும் மேல்கணு தட்டையாக இருக்கும். மற்றவற்றில் இருப்பவை ≺போன்ற உருவத்தை உடையன.

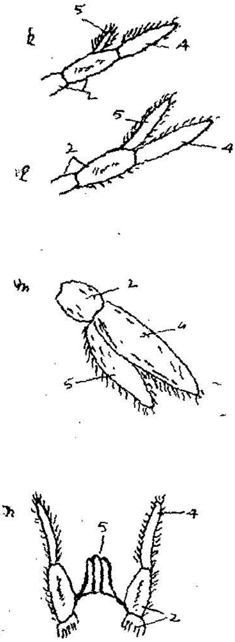
முதல் தாடைக்கால்களின் அடிக்கணு மூன்று பிளவுகளை யுடையது. இவைகளின் மேல் பல கூர்மையான மயிர்கள் உள்ளன (படம் 76). புறக்கணுவும் மேல் கணுவும் தட்டையாக உள்ளன. இரண்டாவது தாடைக் கால்களின் உட்கணு எப்பொழுதும் கேள்விக் குறி போன்ற உருவத்திலேயே இருக்கும். மூன்றும் தாடைக்கால்கள் பொதுவான இணை உறுப்பை ஒத்த தன்மையாக இருக்கும். புறக்கணு பல வளையங்களால் ஆனது.



படம், 76.
இறாலின் இணை உறுப்புகள்-மார்பு இணை உறுப்புகள் :
f. முதல் தாடைக்கால்
g. இரண்டாம் தாடைக்கால்
h. மூன்றும் தாடைக்கால்
i. இடுக்கிக்கால்
j. இடுக்கியற்றகால்
1-6 படம் 75-ல் உள்ளபடி
7. மேல்கணு
8. டாக்டிலஸ்
9. ப்ரோபோடஸ்
10. கார்ப்பஸ்
11. மீரஸ்
12. இச்சியம்
13. பேசிஸ்
14. காக்சா

முதல் மூன்று நடை-கால்களும் கடைசி இரண்டு நடை-கால்களிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளன. இவற்றின் உட்கணு ஐந்து சிறு கணுக்களால் ஆனது. இவற்றில் இறுதிக் கணு அதற்கு முன்னுள்ள கணுவின் நீண்ட பாகத்துடன் சேர்ந்து ஓர் இடுக்கி போன்ற உருவத்தைப் பெற்றிருக்கிறது. எனவே, இவைகளுக்கு இடுக்கிக் கால்கள் (படம் 76-ல் i) என்று பெயர். இவை உணவுப் பொருள்களைப் பிடித்து வாய்க்கு அனுப்பும் பணியைப் புரிகின்றன. கடைசி இரண்டு நடை-கால்களும் இடுக்கிக் கால்கள் அல்ல. மேலும், இவற்றில் மேல் கணுக்கள் கிடையாது.

வயிற்றுக் கால்கள் (Abdominal appendages): வயிற்றிலுள்ள ஆறு கண்டங்களிலும் ஆறு ஜதை இணை உறுப்புகள் உள்ளன. இவை துடுப்புப்போல் அகன்று காணப்படும். இவைகளுக்கு நீந்து-கால்கள் (pleopods) என்று பெயர் (படம் 77). இவற்றில் ஆறுவது ஜதைக் கால்கள் மிகவும் அகலமாகவும் தட்டையாகவும் இருக்கும். இதற்கு யூரோப்பாட் (uropode) என்று பெயர். ஆண் இருலிலும் பெண் இருலிலும் முதல் நீந்து-கால் மாறுபட்டிருக்கும். பெண்ணில் உட்கணு மிகவும் சிறியதாகக் காணப்படும். ஆணில் இவை மெல்லியதாகவும் கொக்கிகளை யுடையதாகவும் இருக்கும். இரண்டு பக்கத்து உட்கணுக்களும் கொக்கிகளின் உதவியால் பிணைக்கப்பட்டுப் பெட்டாஸ்மா (petasma) என்ற உறுப்பாக மாறுகின்றன (படம் 79). கலவியின்பொழுது விந்துகளைப் பெண்ணின் உடலில் செலுத்தும் கருவியாக இது செயற்படுகிறது. உடலின் இறுதிப் பாகமாகிய கொண்டியுடன் வால்-துடுப்பும் சேர்ந்து அகன்ற நீந்து கருவியாகிறது.



படம். 77.
இருலின் இணை உறுப்புகள்-
வயிற்றுக் கால்கள்:
k-l. நீந்து கால்கள்
m. யூரோப்பாட்
n. ஆணின் முதல் வயிற்றுக்கால்
படம் 75-ல் உள்ளபடி

பெண் இருலின் உடலில் கடைசி மார்பு வளையத்தின் ஸ்டர்னம் நீண்டிருக்கும். இவ்விதம் உண்டான இடத்தைத் தெலிக்கம் (thelycum) என்கிறோம் (படம் 79). இவ்விடத்தில்தான் கலவியின்பொழுது விந்துகள் செலுத்தப்படுகின்றன.

உணவு மண்டலம்: வாய், உள்வாய், உணவுக் குழாய், இரைப் பை, சிறுகுடல், கடைக் குடல், இதைச் சார்ந்த சுரப்பிகள் முதலியன உணவு மண்டல உறுப்புகளாகும். வாய், உள்வாய், உணவுக் குழாய், வயிறு முதலிய பாகங்கள் கைட்டினால் சூழப்பட்டுள்ளன. இப் பாகங்கள் யாவும் சேர்ந்ததே முன் குடலாகும். இதேபோல் கடைக் குடலும் கைட்டினால் சூழப்பட்டது.

உள் வாயையும் இரைப் பையையும் இணைக்கும் சிறு குழாய்க்கு உணவுக் குழாய் என்று பெயர். இரைப் பையில் இரு பகுதிகள் உள்ளன. இதில் பெரிதாக இருக்கும் முதல் பகுதிக்கு முன் இரைப் பை (cardiac stomach) என்றும் சிறிதாக இருக்கும் இரண்டாம் பகுதிக்குப் பின் இரைப் பை (pyloric stomach) என்றும் பெயர். முன் இரைப் பையில் கீழிருந்து கைட்டினாலான பல பற்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

இதன் வேலை பெரும்பாலும் உணவுப் பொருளை அரைத்தலே. பின் இரைப் பையை அடுத்திருக்கும் சிறுகுடல் உடலின் இறுதிப் பாகம் வரையில் நேராகச் சென்று பின் மலக்குடலுடன் சேருகிறது. மலக் குடல் உடலின் கடைசிப் பாகத்தில் கொண்டிக்கு அடியில் கீழ்ப்பக்க மாக உள்ள மலப்புழை வழியே வெளியே திறக்கிறது.

ஜீரண மண்டலத்துடன் சேர்ந்த ஜீரண நீர் சுரப்பிக்குக் கல்லீரல்-கணையச் சுரப்பி என்று பெயர். இது உருவத்தில் சற்றுப் பெரியது. தலை - மார்பின் பெரும் பகுதியை ஆக்கிரமித்துள்ளது. இதிலிருந்து இரண்டு சுரப்பி நாளங்கள் கிளம்பிச் சிறுகுடலின் ஆரம்பத்தில் குடலினுள் திறக்கிறது. இந்தச் சுரப்பியில் உண்டாகும் ஜீரண நீர் கணைய நீர், பித்த நீர், சிறுகுடல் நீர் ஆகிய மூன்று நீர்களும் செய்யும் வேலையைச் செய்கிறது.

இறால் அநேகமாக இறந்த பிராணிகளையே உணவாக உட்கொள்ளும். தாடைக் கால்களின் உதவியால் உணவைப் பிடித்து வாய்ப் பக்கம் கொண்டு செல்கிறது. இங்குள்ள துருவு தாடைகள் இப் பொருளைத் துருவி வாயினுள் செலுத்துகிறது. வாயின் பக்கத்தில் உள்ள அரைத் தாடைகள் இவ்வுணவை மறுபடியும் சிறு பொருளாக்கி உள்வாய்க்கு அனுப்புகிறது. இங்கிருந்து உணவுப் பொருள் இரைப் பையை அடைகிறது. முன் இரைப் பையிலுள்ள பற்களின் உதவியால் மறுபடியும் அரைக்கப்பட்டுப் பின் இரைப் பையின் வழியாகச் சிறு குடலை யடைகிறது. இங்கு வந்து சேரும் ஜீரண நீர் இப் பொருளை ஜீரணம் செய்கிறது. ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள் சிறுகுடற் சுவரால் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. ஜீரணமாகாது எஞ்சிய பொருள் மலக்குடலை யடைந்து அங்கிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

சுவாச மண்டலம் : இறால் செவுள்களால் சுவாசிக்கின்றது. செவுள்கள் இறகு போன்றிருக்கும். நீரிலுள்ள பிராண வாயுவை இச் செவுள்களின் வழியாக எடுத்துக்கொண்டு உடலிலுள்ள கரியமில வாயுவை வெளிவிடுகிறது. இவை, மார்பின் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள தாடைக் கால்கள்; நடைக் கால்கள் உடலுடன் சேரும் இடங்கள் இங்கெல்லாம் வளர்ந்துள்ளன. இவைகளை முறையே பக்கச் செவுள்கள் (pleuarobranchia,) கணுச் செவுள்கள் (arthrobranchia), காற்செவுள் கள் (podobranchia) என்று கூறலாம். மேலும், மேல்கணுக்களும் (epipodites) செவுள்களாக உதவுகின்றன. ஆகக் கடல் இறாலில் பக்கத்திற்கு 24 செவுள்கள் உள்ளன. இச் செவுள்கள் எல்லாம் தலை-மார்பு மேல் ஓட்டின் பக்க நீட்சியால் மூடப்பட்டுள்ளன. இதற்குச் சுவாச அறை என்று பெயர். சுவாச அறை, பின்பக்கத்திலும், கீழ்ப் பக்கத்திலும் திறந்திருக்கிறது. இதன் முன் பக்கத்தில் ஸ்காஃபோ நாத்தைட் உள்ளது. இதனுதவியால் சுவாச அறையில் இருக்கும்

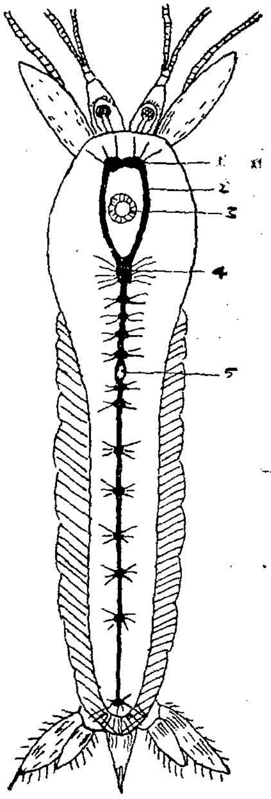
தண்ணீர் முன்பக்கமாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. சுவாச அறையின் திறந்த பக்கமாகிய கீழ்ப்பக்கத்திலிருந்தும், பின் பக்கத்திலிருந்தும் நீர் உட்செல்லுகிறது. இவ்விதமாகச் சுவாச அறையிலுள்ள நீர் மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. உடலிலுள்ள கரியமிலவாயு இரத்தக் குழாய்களின்மூலமாகச் செவுள்களுக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. இங்கு இரத்தம் தண்ணீரிலுள்ள பிராணவாயுவை எடுத்துக்கொண்டு கரியமிலவாயுவை வெளிவிடுகிறது.

இரத்த மண்டலம் : இருலின் முதுகுப் புறத்தில் இருதயம் இருக்கிறது. இதைச் சுற்றிலும் இரத்த இடைவெளி யுள்ளது. இதன் உடம்பிலுள்ள உடல் அறை, பல இரத்த உடலறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இவ் இரத்த உடலறையினுள் இருதயத்திலிருந்து கிளம்பும் சில இரத்தக் குழாய்கள் திறக்கின்றன. இங்கிருந்து சில குழாய்கள் இரத்தத்தைச் செவுள்களுக்கு எடுத்துச்செல்லுகின்றன. சுத்தமாக்கப்பட்ட இரத்தம் இங்கிருந்து சிறு குழாய்கள்மூலம் இருதயத்தைச் சுற்றியுள்ள அறைக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. இங்கிருந்து பின்னர் இருதயத்தையடைகிறது. இருலின் இரத்தத்தில் ஹீமோகுளோபின் (haemoglobin) இல்லாத காரணத்தால் இது செந்நிறமாக இருப்பதில்லை. ஆனல், ஹீமோசையனின் (haemocyanin) என்னும் பொருள் இதன் இரத்தத்தில் கலந்துள்ளது.

கழிவு நீக்க மண்டலம் : கழிவு உறுப்புகள் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக இரண்டு அமைந்துள்ளன. இவை பசுமையான நிறத்தில் காணப்படுவதால் இவைகளுக்குப் பச்சைச் சுரப்பிகள் (green glands) என்று பெயர். இவை இரண்டாம் உணர்கொம்புகளின் அடிக்கணுவில் உள்ளன. இவ்வுறுப்பில் மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. முதல் பாகம் பைபோல் தோற்றமளிக்கும். இதிலிருந்து ஒரு சுருண்ட குழாய் கிளம்பி இறுதிப் பாகமாகிய சிறுநீர்ப் பையில் சேருகிறது. இச் சுற்றுக் குழாயின் சுவர் சுரப்பிகளாலானது. சிறுநீர்ப் பை இரண்டாம் உணர்கொம்பின் அடிக்கணுவிலுள்ள ஒரு துவாரத்தின் வழியாக வெளியே திறக்கிறது.

நரம்பு மண்டலம் : நரம்பு மண்டலத்தில் மூளை, அன்னக் குழாய்க்குக் கீழேயுள்ள நரம்புச் செல் தொகுதி, கீழ்ச்சங்கிலி நரம்புத் தண்டு முதலியவை அடங்கியுள்ளன. உணவுக் குழாயின் ஆரம்ப பாகத்தில் மேற்பக்கமாக மூளை சிறிய அளவில் அமைந்துள்ளது. இது நரம்புச் செல்களின் தொகுதியால் உண்டானது. இதனின்றும் இரு நரம்புகள் கிளம்பி உணவுக் குழாயைச் சுற்றிக்கொண்டுகீழ்ப்பக்கத்தில் ஒன்று கூடி ஒரு நரம்புச்செல் தொகுதியாகிறது. இதிலிருந்து இரு சங்கிலி நரம்பு வடங்கள், உணவுப் பாதைக்குக் கீழ், அடி ஓட்டுடன் ஒட்டினுற்போல் இணையாகப் பின்னேக்கிச் செல்லுகின்றன (படம் 78). இந்தச்

சங்கிலி நரம்புவடம் ஒவ்வொன்றிலும் மார்புப் பாகத்தில் ஆறு நரம்புச் செல் தொகுதிகளும் வயிற்றுப் பாகத்தில் ஆறு நரம்புச் செல் தொகுதிகளும் இருக்கின்றன. இச் சங்கிலி நரம்புவடம் ஒரே வடம்போல் தோற்றமளித்தாலும் உண்மையில் இது இரண்டு வடங்களால் ஆனது. மூளையிலிருந்து கண்களுக்கும் இரு உணர்கொம்புகளுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன. உணவுக் குழாயின் அடியிலுள்ள நரம்புச் செல் தொகுதியிலிருந்து அரைத் தாடைகளுக்கும், துருவு தாடைகளுக்கும், முதலிரண்டு தாடைக்கால் தாடைகளுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன. மற்ற இணை உறுப்புகளுக்கு அந்தந்தக் கண்டங்களிலுள்ள நரம்புச் செல் தொகுதியிலிருந்து நரம்புகள் செல்லுகின்றன.



படம். 78.
இருலின் நரம்பு மண்டலம்:
1. மூளை
2. உணவுக் குழாயின் இணை நரம்பு
3. உணவுக் குழாய்
4. உணவுக்குழாய் கீழ் நரம்புச் செல்திரள்
5. கீழ் நரம்பு வடத்திற்கு இடையில் மார்புத் தமனிக்குள்ள பாதை

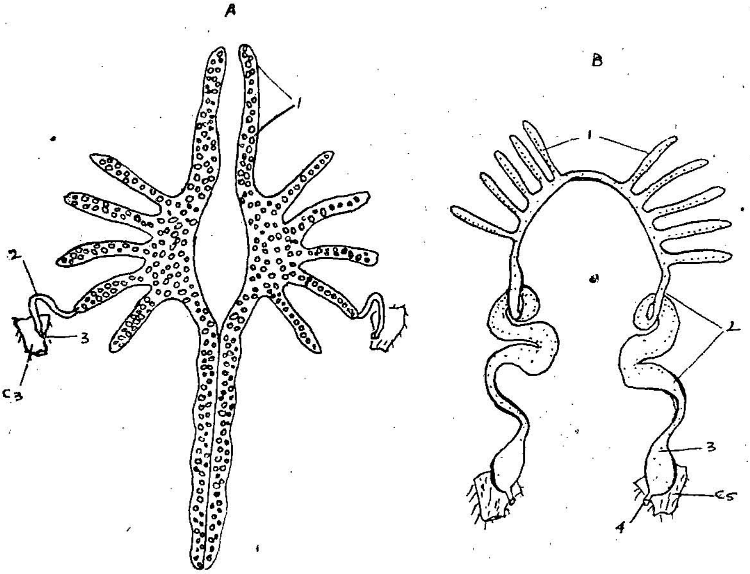
இருலுக்குக் காம்புகளின் நுனியில் பக்கத்திற் கொன்றாக அமைந்துள்ள இரு கூட்டுக் கண்கள் உண்டு.

முதல் உணர்கொம்பின் அடிக்கணுவில் ஒரு பை உள்ளது. பையின் உட்சுவரைச் சுற்றிலும் உணர்ச்சி மயிர்கள் உள்ளன. இப் பை மணல் போன்ற பொருள்களால் நிரம்பியுள்ளது. இருல் தன்னிலையை இழக்கும் சமயங்களில் இப் பையினுள் இருக்கும் மணல் போன்ற பொருள் மயிர்களின்மேல் மோதும். இவ்வுணர்ச்சி நரம்புகளின்மூலம் மூளைக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு, அங்கிருந்து இவ்வுணர்ச்சிக்குத் தக்கபடி செய்திகள் நரம்புகள் மூலம் தேவையான பாகத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இருல் தன் சமநிலையை யடைகிறது. ஆகையால், இவ்வுறுப்புகளுக்கு நிலைப்படுத்தும் உறுப்புகள் அல்லது ஸ்டாட்டோசிஸ்ட் என்று பெயர்.

தலையில் அமைந்துள்ள உணர் கொம்புகளும் நீந்து கால்களிலுள்ள உணர் மயிர்களும் தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயற்படுகின்றன.

இனப் பெருக்க மண்டலம் : இருல் ஒரு-பாலி. ஆண் பெண், என்ற இருபாலும் வெவ்வேறாக உள்ளன. ஆணின் விந்து சுரப்பிகள்

மார்பகத்தின் முதுகுப் பக்கம் நடுக்கோட்டிற்கு இருபுறத்திலும் அமைந்துள்ளன. இவை இரண்டும் முன் பக்கத்தில் இணைக்கப்பட்-



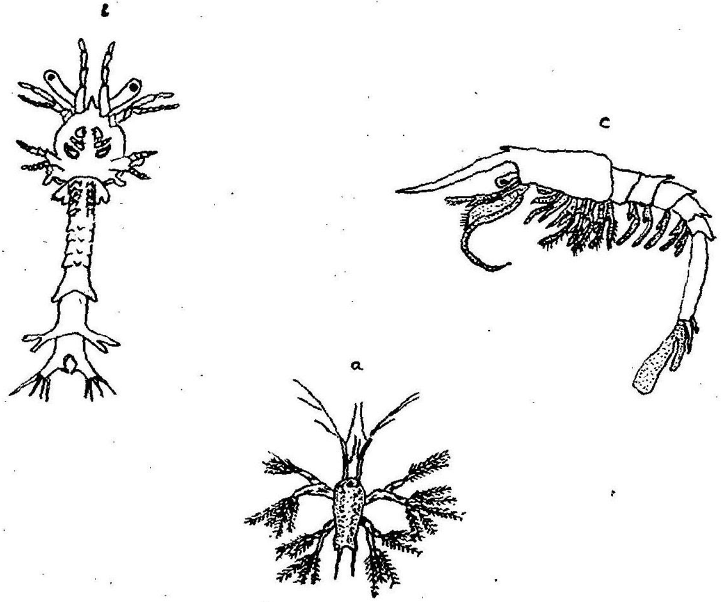
படம் 79

A. பெண் பெனியஸின் இனப்பெருகக உறுப்புகள்: 1. அண்டச் சுரப்பி, 2. அண்ட நாளம், 3. இனப் புழை, C_3. மூன்றும் காலிலுள்ள காக்ஸா. B. ஆண் பெனியஸின் இனப் பெருக்க உறுப்புகள்: 1. விந்து சுரப்பி, 2. விந்து நாளம், 3. விந்து பீச்சுப் பை, 4. இனப் புழை, C_5. ஐந்தாம் காலிலுள்ள காக்ஸா.

டுள்ளன (படம் 79-ல் B). ஒவ்வொரு விந்து சுரப்பியும் குழல் போன்று பல கிளைகளையுடையனவாக உள்ளன. இதிலிருந்து கிளம்பும் விந்து நாளம் பின்னோக்கிச் சுருண்டு சென்று மார்பின் கடைசிக் காலின் அடிப்பக்கத்திலுள்ள இனப்புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. இவ் விந்து நாளத்தின் முன்பாகம் குறுகியும் பின்பாகம் விரிந்தும் காணப்படும். விரிந்த பாகத்திற்கு விந்து பீச்சிப் பை (ejaculatoy bulb) என்று பெயர்.

பெண் இறாலிலுள்ள(படம் 79-ல் A) இரண்டு அண்டச் சுரப்பிகளும் முதுகுப் பக்கத்தில் நடுக் கோட்டின் இருபுறங்களிலும், மார்பு, வயிறு ஆகிய இரு பாகங்களிலும் வியாபித்துள்ளன. வயிற்றுப் பாகத்தில் உள்ள அண்டச் சுரப்பிகள் இரண்டும் நடுக் கோட்டில் ஒன்று சேர்ந் திருக்கும். இவற்றிலிருந்து கிளம்பும் அண்ட நாளம் மூன்றுவது நடை-காலின் அடியிலிருக்கும் பெண் இனப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது.

ஆணும் பெண்ணும் கூடும்பொழுது விந்து பெண்ணின் மார்பின் அடிப்பக்கமுள்ள தெலிக்கம் என்ற பையில் விடப்படு கின்றது. பெண்ணின் இன உறுப்பிலிருந்து அண்டங்கள் வெளிவரும் பொழுது கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருமுட்டை தண்ணீரில் விடப் படுகின்றது. சில இறால்களில் கருமுட்டை வயிற்றிலுள்ள நீந்து-கால் களில் ஒட்டிக்கொள்ள, முட்டையினுள் இருக்கும் கரு வளர்ச்சி யடைந்து, லார்வா வெளிவரும். இதற்கு நாப்பிளியஸ் (nauplius) என்று பெயர். இது படிப்படியாக வளர்ந்து வளர்உரு மாற்ற மடைந்து, மெட்டாநாப்பிளியஸ் (metanauplius), புரோட்டோ



படம் 80.

பெனியஸின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் : a. நாப்ளியஸ் லார்வா. b. சோயியா பருவம். c. மைசிஸ் பருவம்.

சோயியா (protozoea), சோயியா (zoea), மைசிஸ் (mysis) முதலிய பல லார்வாப் பருவங்களை யடைந்து இறுதியில் இறாலின் உருவத்தைப் பெறுகிறது.

நாப்பிளியஸ் (படம் 80-ல் a): இது கோழி முட்டையின் வடிவத்தை யுடையது. இதன் முன்பக்கத்தில், மேற்புறம் ஒரு கண் காணப்படும். பக்கத்திற்கு மூன்றாக ஆறு கால்கள் உள்ளன. முதல் ஜோடிக் கால்கள் கிளையில்லாமல் ஒரே கொம்புபோல் தோற்றமளிக்கும். இதுதான் பின்னர் இறாலின் முதல் உணர் கொம்பாகிறது. மற்ற இரண்டு இணை

உறுப்புகளும் இரண்டு கிளைகளுடன் கவைபோல் தோற்றமளிக்கும். இவை இருலின் இரண்டாவது உணர்கொம்பாகவும், அரை தாடை யாகவும் மாறுகின்றன. இத் தாடைக்கு அரைக்கும் பாகங்கள் இல்லை. நாப்பிளியஸ்ஸின் இடப்பெயர்ச்சிக்குக் கவைபோன்ற இணை உறுப்பு கள் உதவுகின்றன. நாப்பிளியஸ் வளர்ந்து, தோலுரித்து அடுத்த லார்வா நிலையை யடைகிறது. இதற்கு மெட்டாநாப்பிளியஸ் என்று பெயர். இந்த நிலையில் தாடைகள் அரைக்கும் பகுதிகளைப் பெறுகின் றன. இதற்குப் பின்பகுதியில் நான்கு ஜதை இணை உறுப்புகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. உடலின் முன் முனையில் ஒரு ஜதைப் பாப்பில்லாக்கள் (papillae), அதாவது தலை உறுப்புகள் தோன்றி லார்வாப் பருவங்கள் முடியும் வரையில் நிலைத்திருக்கின்றன.

மெட்டாநாப்பிளியஸ் வளர்ந்து தோலுரித்துப் புரோட்டோ சோயியா என்ற அடுத்த பருவத்தை யடைகிறது. இந் நிலையில் முன் தோன்றிய ஏழு ஜதை இணை உறுப்புகளும் முழுவளர்ச்சி அடைந்து விடுகின்றன. தலையின் மேல் ஓடு தோன்றித் தலைப்பாகம் முழுமையும் மறைத்துவிடுகிறது. தலையில் இரண்டு கூட்டுக் கண்கள் தோன்றி, மார்பின் ஆறு கண்டங்களும் பிரிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது. ஆனால், வயிற்றுப் பாகம் பிரிபடாமல் இருக்கிறது. இந் நிலையில் இது வளர்ந்து அடுத்த பருவமாகிய சோயியா லார்வாவாகிறது (படம் 80-ல் b). இப் பருவத்தில் கண்கள் இயங்கும் தன்மையைப் பெற, மார்பகத்தைச் சேர்ந்த மற்றைய இணை உறுப்புகளும் தோன்றிவிடு கின்றன. தலையோட்டின் நடுப்பாகத்தில் பற்கள் தோன்றி, அது அரம் போல் ஆகின்றது. வயிற்றின் முதல் ஜதை இணை உறுப்புகளும் தோன்றிவிடுகின்றன. இது வளர்ச்சி யடைந்து அடுத்த பருவமாகிய மைசிஸ் லார்வா ஆகிறது (படம் 80-ல் c). இந் நிலையில் வயிற்றுப் பாகத் தின் கடைசி இணை உறுப்புகள் தோன்றிக் கொண்டியுடன் சேர்ந்து வால் - துடுப்பாக மாறுகிறது. மார்புப் பக்கத்தின் கடைசி ஐந்து இணை உறுப்புகளும் கவைபோன்ற உருவத்தையடைந்து இடப் பெயர்ச்சிப் பணியை மேற்கொள்ளுகின்றன. இதன் பின்னர், வயிற் றுப் பாகத்தின் மற்றைய இணை உறுப்புகள் வளர்ந்து, மார்பு இணை உறுப்புகளின் புறக்கணுவின் நீளம் குறைந்து, இருலின் நிலையை யடை கிறது. இவ்வாறு நாப்பிளியஸ் பல வளர் மாற்றங்களை யடைந்து பல நிலைகளைக் கடந்து இறுதியில் இருலாகிறது.

வகை: கிரஸ்டேசியா (Crustacea)

வகைபாடு (Classification)

உடம்பிலுள்ள முதல் ஆறு கண்டங்களும் ஒன்றாக இணைந்து, தலை யாக அமைந்து, மற்றக் கண்டங்களெல்லாம் மார்பு, வயிறு என்ற

பாகுபாடுகளைப் பெற்றிருக்கும் கணுக்காலிகள் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. மார்பிலுள்ள சில கண்டங்கள் அல்லது எல்லாக் கண்டங்களும் தலையுடன் சேர்ந்து, தலை-மார்பு என்ற உறுப்பு ஏற்பட்டிருக்கும். இளம் வளர் பருவத்தில் தலையில் உள்ள நடு ஒற்றைக் கண் மறைந்து, பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு கூட்டுக் கண்கள் முதிர்ந்த பருவத்தில் தோன்றுகின்றன. தலையில் ஒரு ஜதை முதல் உணர்கொம்புகளும், ஒரு ஜதை இரண்டாம் உணர்கொம்புகளும், ஒரு ஜதை அரை தாடைகளும், முதல் துருவு தாடை, இரண்டாம் துருவு தாடை என்ற இரண்டு ஜதைத் துருவு தாடைகளும் உள்ளன. மார்பிலும் வயிற்றிலும் உள்ள இணையுறுப்புகள் பலவித வேலைகளைச் செய்யும் உறுப்புகளாக மாறியுள்ளன. சில, உணவுப் பொருள்களை அரைக்கும் தாடைக் கால்களாகவும், சில, நடப்பதற்கு உதவும் நடைக் கால்களாகவும், சில, நீந்துவதற்கு உபயோகப்படும் துடுப்புகளாகவும், இன்னும் சில, புணர்ச்சிக்கு உதவும் கலவி உறுப்புகளாகவும் மாறிப் பணியாற்றுகின்றன. முதல் ஜதை உணர் கொம்புகளைத் தவிர, மற்ற எல்லா இணையுறுப்புகளும் கவை (biramous) போன்ற அடிப்படை அமைப்பைக்கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் காம்பு போன்ற அடிக்கணுவும் (protopodite), அதன் நுனியில் இரண்டு கிளைகள் போன்று புறக்கணுவும் (exopodite) அகக் கணுவும் (endopodite) அமைந்துள்ளன.

கைட்டினுலான க்யூட்டிகிள் உடம்பைச் சுற்றிலும் இருக்கிறது. அசைவு தேவையற்ற இடங்களில் இது தடித்து உறுதியாகித் தகடுகளாக மாறியுள்ளன. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் மேற்புறம் ஒரு தகடும், கீழ்ப்புறம் ஒரு தகடும், இரண்டையும் பக்கவாட்டில் சேர்க்கும் க்யூட்டிகிளினுலான படலமும் இருக்கும். ஒரு கண்டத்தின் தகட்டை மற்றொரு கண்டத்தின் தகட்டுடன் இணைக்கும் க்யூட்டிகிள் மெல்லியதாகவும் மடியக்கூடியதாகவும் இருக்கும். இணையுறுப்புகளிலுள்ள ஒவ்வொரு கணுவும் ஒரு தகட்டினுலானது.

இவைகள் நீரில் வாழ்தலால், உடம்பின் மேல் பரப்பிலேயே சுவாசம் ஏற்படுகிறது. மேலும், செவுள்களின் உதவியாலும் சுவாசம் நடக்கிறது. உடற் சுவரிலிருந்து நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் இந்த செவுள்கள், மார்பிலும், மார்பு இணையுறுப்புகளிலும், வயிற்று இணையுறுப்புகளிலும் காணப்படுகின்றன,

இவற்றின் உணவுப் பாதையின் பாகங்களான முன் குடல், இடைக் குடல், கடைக் குடல் என்ற மூன்றில் முன் குடலும் கடைக் குடலும் கைட்டினுல் சூழப்பட்டிருக்கும். இடைக் குடலிலிருந்து ஜீரணச் சுரப்பிகள் தோன்றுகின்றன. இங்குத்தான் ஜீரணமும் உட்கிரகித்தலும் நடைபெறுகிறது. உடலறை பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுத்

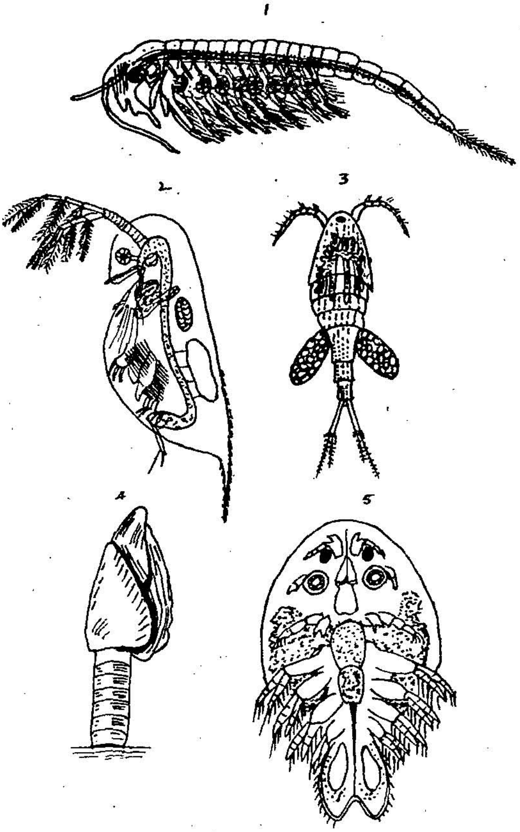
தன்னுள் இரத்தத்தைக் கொண்டுள்ளது. அதனால், இந்த உடலறைக்கு இரத்த உடலறை என்று பெயர். சீலாமிலிருந்து தோன்றிய சீலாமிக் அறை சிறுத்து இனப்பெருக்க வுறுப்புகளைச் சுற்றிலும் வியாபித்திருக்கும். விரிந்து சுருங்கக்கூடிய தன்மைபெற்ற பல இணைத் துளைகளையுடைய நீண்ட இருதயம், இருதய உறை வெளியில் அமைந்திருக்கும். இதிலிருந்து கிளம்பும் தமனிகள், இரத்தத்தை இரத்த உடலறைக்கு எடுத்துச் சென்று அங்கிருந்து சில கிளைகளின்மூலம் இருதய உறை வெளியை அடைந்து இருதயத்திற்குச் செல்லுகிறது. இரண்டாவது துருவு தாடைகளின் அடியிலுள்ள துவாரங்களின் வழியாக வெளியே திறக்கும் ஓட்டுச் சுரப்பிகள் (shell glands) அல்லது இரண்டாவது உணர் கொம்புகளின் அடியிலுள்ள துவாரங்களின் வழியாக வெளியே திறக்கும் உணர் கொம்புச் சுரப்பிகள் (antennary glands) அல்லது பச்சைச் சுரப்பிகள் (green glands) முதலியன கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகப் பணியாற்றுகின்றன. இவைகளெல்லாம் மாறுபட்ட அமைப்பைப் பெற்ற சீலாமிக் குழாய்களே.

இவற்றின் நரம்பு மண்டலம் மூளை, உணவுக் குழாய், இணை நரம்புகள், கீழ் நரம்புத் தண்டு முதலிய பாகங்களைக் கொண்டது. கருவின் முதல் நான்கு ஜதை நரம்புச் செல் திரள்கள் பிணைந்து மூளையாகிறது. கீழ் நரம்புத் தண்டு இரண்டு நரம்பு வடங்களைக்கொண்டு ஒவ்வொரு கண்டத்தின் நடுவிலும் இரு நரம்புச் செல் திரள்களைக்கொண்டு இணைக்கப்பெற்றிருக்கும். சில ஒரு-பாலிகள்; இன்னும் சில இரு-பாலிகள். இன இரு-உருத்தன்மை (Sexual dimorphism) பல உயிரிகளில் காணப்படுகிறது. சிலவற்றில் கன்னியினப் பெருக்கமும் (Partheno genesis) காணப்படுகிறது. அதாவது அண்டம் விந்துவின் சேர்க்கையின்றியே வளர்ந்து உயிரியாவது முட்டைகள் சென்ட்ரோலெசித்தல் (Centrolecithal) வகையைச் சேர்ந்தவை. முட்டையினுள் கரு நடுவிலும் அதைச் சுற்றிலும் அடர்த்தியான உணவுப் பொருளும் இருக்கும் தன்மையுள்ள முட்டைகளை, சென்ட்ரோலெசித்தல் முட்டைகள் என்று கூறுகிறோம். முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சுக்கு நாப்பிளியஸ் லார்வா எனப் பெயர். இந்த நாப்பிளியஸ் லார்வா படிப்படியாக வளர்ந்து, வளர் உரு மாற்றமடைந்து பிராணியின் உருவத்தை அடையும்.

என்டமாஸ்ட்ரேக்கா (Entomostraca)

உள்வகை I. பிராங்கியோப்போடா (Branchiopoda): இவை உடம்பில் பல கண்டங்களை யுடையவை. வயிற்றின் கண்டங்களைத் தவிர, மற்றக் கண்டங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் இலை போன்ற ஒரு ஜதை இணையுறுப்புகள் இருக்கும். வயிற்றின் இறுதியில் பல கணுக்களையுடைய அல்லது கணுக்களற்ற இரு வால்

ஸ்டைல்கள் (caudal styles) இருக்கும். தலை ஓடு (carapace) அநேகமாக இருக்காது. அப்படி இருந்தாலும் அது ஒன்றுகவோ அல்லது



படம். 81.

என்டமாஸ்ட்ரேக்கா : 1. பிராங்கிபஸ். 2. டாஃப்னியா. 3. சைக்ளாப்ஸ். 4. லீப்பாஸ். 5. ஆர்குலஸ்.

இரு ஓடுகளாகவோதான் இருக்கும். முதல் ஜதை உணர் கொம்புகளும் துருவு தாடைகளும் வளர்ச்சி குன்றியிருக்கும்; இல்லாமலேயும் இருக்கும். அரை தாடைகளில் பால்ப்புகள் இருக்காது. முட்டையிலிருந்து வரும் லார்வா எல்லாவற்றிலும் நாப்பிளியஸ்ஸேயாகும்.

வரிசை 1. **அனேஸ்ட்ரேக்கா** (Anostraca): இதில் வரும் பிராணிகளுக்குத் தலை ஓடு இல்லை. கண்கள் காம்பின் நுனியில் அமைந்திருக்கும். ஆனால், இரண்டாம் உணர் கொம்பு பிடிக்கக்கூடிய தன்மை பெற்றிருக்கும். பெண்ணில் இது வளர்ச்சி குன்றியிருக்கும். உடலில்

11, 17 அல்லது 19 ஜதை இணையுறுப்புகள் இருக்கும். கணுக்களற்ற வால் ஸ்டைல்கள் உண்டு.

பிராங்கிபஸ் (Branchipus) (படம் 81), ஸ்ரெப்டோசெஃபாலஸ் (Streptocephalus), ஆர்ட்டீமியா (Artemia) முதலியன இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 2. **நோட்டோஸ்ட்ரேக்கா** (Notostraca): கேடயம் போன்ற தலை யோட்டையும், காம்புகள் அற்ற கண்களையும், குறைந்த வளர்ச்சியுடைய உணர் கொம்புகளையும் இவை பெற்றிருக்கும். உடலில் 40 முதல் 63 ஜதைவரை இணை யுறுப்புகள் உள்ளன. பல கணுக்களையுடைய வால் ஸ்டைல்கள் உண்டு. ஏப்பஸ் (Apus), லெபிடியூரஸ் (Lepidurus) முதலிய பொது இனங்கள் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 3. **கான்கோஸ்ட்ரேக்கா** (Conchostraca): தலையோடு நீண்டு, இரு பிளவுண்டு, பிராணியின் உடல் முழுவதையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும். அதாவது மட்டியில் உள்ளதுபோல் முழு உடலையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும். இரண்டாவது உணர் கொம்புகள் கவை போன்று நீண்டு நீந்துவதற்கு உதவுகின்றன. உடலில் 10 முதல் 30 ஜதைவரை இணையுறுப்புகளிருக்கும். வால் ஸ்டைல்கள் கணுக்களற்று வளைந்து நகம்போல் இருக்கின்றன. இஸ்தீரியா (Estheria), லிம்னட்டிஸ் (Limnetis) போன்ற பொது இனங்கள் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 4. **கிளாடோசிரா** (Cladocera): தலையைத்தவிர, மற்றைய உடற்பாகத்தை மட்டும் தன்னுள் கொண்ட இரு பிளவுள்ள தலையோடு உள்ள இந்தப் பிராணிகள் மிகச் சிறியவையாக இருக்கும். காம்புகளற்ற இரண்டு கண்களும் ஒன்றாக இணைக்கப்பெற்றிருக்கும். இரண்டாவது உணர் கொம்புகள் நீண்டு இரு கிளைகளாகி நீந்துவதற்கு உதவுகின்றன. உடலில் 4 முதல் 6 ஜதைவரை இணையுறுப்புகள் இருக்கும். வால் ஸ்டைல்கள் கணுக்களற்றுக் கூரிய நகம் போன்றிருக்கும்.

இந்த வரிசையில் டாஃப்னியா (Daphnia) (படம் 81) பாலிஃபிமஸ் (Polyphemus), லெப்டோடோரா (Leptodora) முதலிய பொது இனங்களுள்ளன.

உள்வகை II. ஆஸ்ட்ரோகோடா (Ostrocoda): இதில் கண்டப் பிரிவற்று நாலு ஜதை இணையுறுப்புகளை உடைய கிரஸ்டேசியாக்கள் உள்ளன. இணையுறுப்புகளற்ற உடலின் இறுதிப் பாகத்துடன் ஒரு

ஜதை வால் ஸ்டைல்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இரு பிளவுகளைக் கொண்ட தலையோடு உடம்பு முழுவதையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும். கண்கள் இரா. இரண்டு ஜதை உணர் கொம்புகளும் நீந்தும் கருவிகளாகப் பயன்படுகின்றன. அரை தாடைகளுக்குப் பால்ப்புகள் உண்டு. சைப்ரிஸ் (Cypris), சைத்திரி (Cythere) முதலிய பொது இனங்கள் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவை ஏரி, குளங்களிலும் கடலிலும் வாழ்வன.

உள்வகை III. கோப்பிப்போடா (Copepoda): இதன் உடம்பு நீண்டு கண்டப் பிரிவுகளையுடையது. உடலில் ஐந்து ஜதை இணையுறுப்புகள் உள்ளன. இவற்றில் பின் நான்கு ஜதைகளும் கவை போன்று இரு பிரிவுகளை யுடையன. இணையுறுப்புகளற்ற வயிற்றின் இறுதியிலிருந்து இரு வால் ஸ்டைல்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. மார்பின் முதல் கண்டத்தின் மேலோடு தலையோட்டுடன் பிணைந்திருக்கும். தலையோட்டின் முன்முனையில் ஓர் ஒற்றைக் கண்ணுள்ளது. இரண்டு ஜதை உணர் கொம்புகளும் நீண்டு, நீந்தும் உறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன. இனப் புழைகள் உடலின் ஏழாவது கண்டத்தில் அமைந்துள்ளன. பெண்ணின் ஏழாவது கண்டத்தினடியில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் இரு அண்டப் பைகளில் முட்டைகள் சுமந்து செல்லப்படுகின்றன. முட்டையிலிருந்து நாப்பிளியஸ் லார்வா வெளிவரும். இவை கடல் நீரிலும் நன்னீரிலும் வாழ்வன. சைக்ளாப்ஸ் (Cyclops) (படம் 81) நீரில் தனித்து வாழும் பொது இனம். யானைக்கால் புழுவின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் சைக்ளாப்ஸ் இடைநிலை விருந்தோம்பியாக இருக்கிறது. எர்காசைலஸ் (Ergasilus), லர்னியா (Lernea) முதலியன பொது இனங்கள். மீனில், பிற ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்வன.

உள்வகை IV. பிராங்கியூரா (Branchiura): இவை உறிஞ்சும் வாயுறுப்புகளைகொண்ட ஒட்டுண்ணிகள். உடலிலுள்ள சில இணையுறுப்புகளில் ஃபிளஜெல்லாக்கள் (flagella) என்று கூறப்படும் விசித்திரமான கருவிகள் இருக்கும். இனப் புழைகள் உடலின் ஐந்தாவது கண்டத்தின் அடியில் அமைந்துள்ளன. ஆர்குலஸ் (Argulus) (படம் 81) என்ற மீன் பேன்கள் இதைச் சேர்ந்தவை.

உள்வகை V. சிர்ரிபீடியா (Cirripedia): இவை கடல் நீரில் வாழ்வன. முதிர்ந்த நிலையில் இவற்றில் சில, மற்றப் பொருள்களின் மீது ஒட்டிக்கொண்டும், சில, மற்ற உயிரிகளில் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. உடம்பில் கவைபோன்ற ஆறு ஜதைக் கால்கள் உள்ளன. நன்கு வளர்ச்சி பெறாத வயிற்றின் இறுதியில் இரண்டு வால் ஸ்டைல்கள் உள்ளன. தலையோடு இருபிளவுபட்டு இரண்டு மடிப்புகளாகி உடலை மூடிக்கொண்டிருக்கும். சிலவற்றில் இதில் சுண்ணும்பு ஓடுகள்

தோன்றி வெளிக்கூடு அமைந்துவிடுகிறது. முதிர்ந்தவற்றிற்குக் கண்களில்லை. லார்வாவின் முதல் உணர் கொம்புகள் பிணையுறுப்பாக மாறிவிடுவதால் முதிர்ந்த பிராணியில் காணப்படுவதில்லை. அரை தாடைகளுக்குப் பால்ப்புகளில்லை. பலவற்றில் இருபாலுறுப்புகளும் ஒரே உயிரியில் காணப்படுகிறது. முட்டையிலிருந்து நாப்பிளியஸ் லார்வா வெளிவந்து, வளர்ந்து, சைப்பிரிஸ் நிலையடைந்து வளர் உரு மாற்றமடைந்து பெரிதாகிறது.

வரிசை 1. **தோராசிக்கா** (Thoracica) : இவை படகுகளிலும், கப்பலின் வெளிப் பக்கங்களிலும், கடலிலுள்ள மரத் துண்டுகளிலும், கடற் பாறைகளிலும் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பிராணிகள். ஒட்டிக் கொள்வதற்காக உடலிலிருந்து ஒரு தண்டு நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் கவை போன்ற ஆறு இணையுறுப்புகள் உடலிலுள்ளன. உடல் பூராவும் ஓடுகளினால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவற்றிற்கு உதாரணம் : லீப்பாஸ் (Lepas) (படம் 81), பலானஸ் (Balanus) முதலியன. லீப்பாசுக்கு ஒட்டிக்கொள்ளும் அடித்தண்டுண்டு. பலானசுக்கு இது கிடையாது.

வரிசை 2. **ஆக்ரோதோராசிக்கா** (Acrothoracica) : மெல்லுடலிகளின் (Mollusca) ஓடுகளைத் துளைக்கும் இந்தப் பிராணிகளுக்கு இணையுறுப்புகள் ஆறு ஜதையைவிடக் குறைந்திருக்கும். உதாரணம் : ஆல்சிப்பி (Alcippe), ஸ்கால்பெல்லம் (Scalpellum) முதலியன.

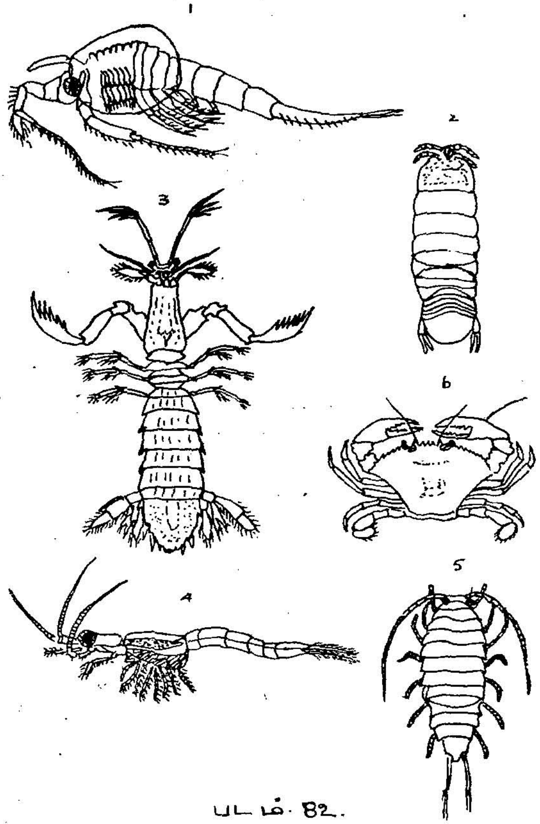
வரிசை 3. **ஆஸ்கோதோராசிக்கா** (Ascothoracica) : இவை ஆறு ஜதை இணையுறுப்புகளைக்கொண்ட, சிறிய வயிற்றறையுடையன. இவற்றின் உணவுப் பாதையிலிருந்து பல கிளைகள் கிளம்பி, மான்டிலில் (mantle) வியாபித்துள்ளன. இவைகளெல்லாம் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்வன. லாரா (Laura), சைனகாகா (Synagoga) முதலிய பொது இனங்கள் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 4. **அப்போடா** (Apoda) : இவை மான்டிலும் இணையுறுப்புகளுமற்ற ஒட்டுண்ணிகள். உருவம் பார்ப்பதற்கு ஈயின் புழு (Maggot) போன்றிருக்கும். இதைச் சேர்ந்த புரோட்டியோலிப்பாஸ் (Proteolepas) என்ற ஒரே பொது இனம் பார்ணக்சிளில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது.

வரிசை 5. **ரைசோசெஃபாலா** (Rhizocephala) : இவை நண்டுகளின் உடலில் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழும். இதன் உடல் உருக்குலைந்து கண்டங்களும் இணையுறுப்புகளுமற்ற ஒரு பைபோன்று காணப்படும். இப் பையிலிருந்து பல குழாய்கள் கிளம்பி விருந்தோம்பியின் உடலினுள் சென்று ஆகாரத்தை உறிஞ்சுவதற்கு ஏதுவாக அமைந்துள்ளன. இதற்கு உணவுப் பாதையும் இல்லை. சாக்குலைன (Sacculina),

பெல்ட்டோகாஸ்டர் (Peltogaster) முதலியன இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

உள்வகை VI. மேலகாஸ்ட்ரேக்கா : (Malacostraca) **:** இதில் வரும் பிராணிகளின் உடல் பல கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். தலையில் ஆறு கண்டங்களும், மார்பில் எட்டுக் கண்டங்களும், வயிற்றில் ஆறு கண்டங்களும் ஆகமொத்தம் 20 கண்டங்களாலான உடம்பு இதற்கு உண்டு. இவையல்லாமல் உடலின் இறுதியில் கொண்டி என்ற உறுப்புமுள்ளது. லெப்ட்டோஸ்ட்ரேக்காவில் (Leptostraca) மட்டும் 21 கண்டங்கள் உள்ளன. மார்பு இணையுறுப்புகளிலிருந்து



படம் 82.

மேலகாஸ்ட்ரேக்கா : 1. நிபேலியா. 2. சைமத்தோயி. 3. ஸ்குல்லா. 4. மைசிஸ். 5. லிகியா. 6. நண்டு.

வயிற்று இணையுறுப்புகள், உருவத்திலும் பணியிலும் நன்கு பிரிந்து காணப்படுகின்றன. தலையோடு, மார்பின் மேலோடு சிலவற்றுடன் அல்லது எல்லாவற்றுடனும் சேர்ந்து தலை-மார்பு ஓடாக மாறி

யிருக்கும். அரை தாடைகளெல்லாம் பால்ப்புகள் உடையதாக இருக்கும். வால் ஸ்டைல்கள் கிடையாது. முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் லார்வா அநேகமாக நாப்பிளியஸ் பருவமாக இராது. இது வளர் உரு மாற்றமடைந்து பெரிதாகும்.

மேல் பிரிவு (Series) *1.* **லெப்ட்டோஸ்ட்ரேக்கா** (Leptostraca): இதன் வயிறு ஏழு கண்டங்களாலானது. ஏழாவது கண்டத்திற்கு இணையுறுப்புகள் இல்லை. இதற்குக் கொண்டியும் அத்துடன் பொருத்தப்பட்ட இரு வால் ஸ்டைல்களும் உண்டு. தலையோடு நீண்டு அகன்று இரு பிளவுகளாகி உடலின் பெரும் பகுதியை மூடிக்கொண்டிருக்கிறது. மார்பு இணையுறுப்புகள் எல்லாம் தட்டையாக இலைபோன்றிருக்கும். வயிற்று இணையுறுப்புகள் குச்சிபோன்று இரு கவையுடையன. இதற்கு உதாரணம் : நிபேலியா (Nebalia) (படம் 82).

மேல் பிரிவு *2.* **யூமேலகாஸ்ட்ரேக்கா** (Eumalacostraca) : வயிற்றில் ஆறு கண்டங்களும் ஒரு கொண்டியும் உள்ளது. வால் ஸ்டைல்கள் இல்லை. தலை-மார்பு ஓடு ஏற்பட்டிருக்கும். மார்பு இணையுறுப்புகள் கால்போன்று மெலிந்தும் ஒரே மாதிரியாகவும் இருக்கும். இந்த யூமேலகாஸ்ட்ரேக்காவில் நான்கு பிரிவுகள் உள்ளன. அவையாவன : சின்காரிடா (Syncarida), பாராக்காரிடா (Paracarida), யூகாரிடா (Eucarida), ஹாப்லோகாரிடா (Hoplocarida).

பிரிவு 1. சின்காரிடா : தலையோடு மார்பின் முதல் மேலோட்டுடன் மட்டும் இணைந்திருக்கும். எல்லா மார்புக் கால்களிலும் வெளிக் கணுக்களும் இரண்டு வரிசை மேல் கணுக்களுமுண்டு. ஆணில் முதலிரண்டு வயிற்றுக் கால்களும், ஆண் பெண் இரண்டிலும் கடைசி வயிற்றுக்கால்களும் தவிர, மற்ற வயிற்றுக் கால்களில் உட்கணு இருக்காது. அனஸ்பிட்களும் (Anaspides), பாரா அனஸ்பிட்களும் (Para anaspides) இதைச் சேர்ந்தவை.

பிரிவு *2.* **பாராக்காரிடா** *:* தலையோடு முதல் நான்கு மார்போடுகளுடன் இணைந்திருக்கும். இதில் ஐந்து வரிசைகள் உள்ளன.

வரிசை *1.* **மைசிடேசியே** (Mysidecea) *:* தலை - மார்பு ஓடு மார்புப் பாகத்தைப் பூராவும் மறைத்துக்கொண்டிருந்தபோதிலும் முதல் நான்கு மார்பு ஓடுகளுடன்தான் பிணைந்திருக்கிறது. முதல் உணர்கொம்புகள் இரு கிளைகளையுடையன. இரண்டாம் உணர்கொம்பின் புறக்கணு இலைபோல் அகன்றிருக்கும். முதல் மார்புக் கால்கள் தாடைக் கால்களாக மாறியுள்ளன. மற்ற மார்புக் கால்களெல்லாம் இரு கிளைகளையுடையன. யூரோபாடுகள் என்ற (uropods) வயிற்றின் கடைசிக் கால்கள் கொண்டியுடன் சேர்ந்து வால்-துடுப்பாகப் பயன்

படுகின்றன. மைசிஸ் (Mysis) (படம் 82) லோஃபோகாஸ்டர் (Lophogaster) என்ற இரண்டு பெரிய இனங்களும் இதைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 2. **கியூமேசியே** (Cumacea) : தலையோடு, முதல் நான்கு மார்பு ஓடுகளுடன் பிணைக்கப்பட்டுத் தலை - மார்பு ஓடு ஆகி, பக்கவாட்டில் அகன்று, சுவாச அறையாக மாறியுள்ளது. இதன் முன்புறமிருந்து ராஸ்டரம் (Rostrum) முன் நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. யூரோபாடுகள் என்ற இறுதி வயிற்றுக் கால்கள் வால் ஸ்டைல் போல நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். விசிறி போன்ற வால் - துடுப்பு இல்லை. உதாரணம் : கியூமா (Cuma), டையாஸ்டைலிஸ் (Diastylis) முதலிய பொது இனங்கள்.

வரிசை 3. **டென்னடேசியே** (Tanaidacea) : தலையோடு, முதல் இரண்டு மார்பு ஓடுகளுடன் சேர்ந்து தலை - மார்பு ஓடாகிப் பக்கத்தில் அகன்று, சுவாச அறையாக மாறியுள்ளது. அசைக்க முடியாத இரு சிறு காம்புகளின் நுனியில் இரு கண்களும் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. முதல் மார்புக் கால்கள், தாடைக் கால்களாக மாறியுள்ளன. யூரோபாடுகள் குறுகியிருக்கின்றன. டென்னயஸ் (Tanais), லெப்டோகீலியா (Leptochelia) முதலிய பொது இனங்கள் இதைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 4. **ஐசோபோடா** (Isopoda) : மார்பின் முதலிரண்டு ஓடுகளும் தலையோட்டுடன் பிணைந்திருக்கும். ஆனால், தலை - மார்பு ஓடு உண்டாகவில்லை. கண்களுக்குக் காம்புகள் இல்லை. மார்புக் கால்களுக்குப் புறக்கணுக்கள் இல்லை. வயிற்றுக் கால்கள் கவையுடையன. உடல் மேல்கீழாக அழுந்தியிருக்கும். இந்த வரிசையில் பல குடும்பங்கள் உள்ளன. சைமதோயி (படம் 82) (Cymathoe), ஆன்தியூரா (Anthiura), ஆசில்லஸ் (Asellus), ஓனிஸ்கஸ் (Oniscus), போப்பைரஸ் (Bopyrus), லிகியா (Ligia) முதலியன இதற்கு உதாரணம். இவை கடல், கடற்கரை, சதுப்பு நிலம் முதலிய இடங்களில் வாழ்வன.

வரிசை 5. **ஆம்ஃபிபோடா** (Amphipoda) : மேற்கூறிய வரிசையின் பண்புகளைக் கொண்டவை. ஆனால், இதற்கென்று சில தனிப் பண்புகளும் உள. மார்பின் இரண்டாவது மூன்றாவது கால்கள் பிடிக்கும் கருவிகளாக மாறுபட்டிருக்கின்றன. வயிற்றிலுள்ள முதல் மூன்று ஜதைக் கால்களும் பல கணுக்களைக்கொண்டு எப்பொழுதும் முன்னோக்கியே இருப்பன. இவை நீந்துவதற்கு உதவுகின்றன. பின் மூன்று ஜதைக் கால்களும் கண்டங்களற்றுப் பின்னோக்கியிருப்பவை. இவை பிராணி துள்ளுவதற்கு உதவுகின்றன. உதாரணம் : கமாரஸ் (Gammarus), ஆர்க்கெஸ்டியா (Orchestia), கெப்ரெல்லா (Caprella) முதலியன.

பிரிவு 3. யூகாரிடா (Eucarida) : இதன் தலை ஓடு எல்லா மார்பு ஓட்டுக்களுடனும் பிணைத்து தலை - மார்பு ஓடு ஏற்பட்டிருக்கிறது. கண்கள் அசையும் காம்புகளின் நுனியில் உள்ளன. பை போன்ற இருதயம் மார்பிலுள்ளது. இது இரண்டு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

வரிசை 1. யூஃபாயுசியேசியே (Euphausiacea) : மார்புக் கால்கள் ஒன்றும் தாடைக் கால்களாக மாறுபடவில்லை. மார்புக் கால்கள் ஒவ்வொன்றின் அடியிலும் ஒரு கால் செவுள் உள்ளது. முட்டையிலிருந்து வரும் லார்வா நாப்ளியஸ். இதற்கு உதாரணம் : யூஃபாயுசியே (Euphausia).

வரிசை 2. டெக்கபோடா (Decapoda) : முதல் மூன்று ஜதை மார்புக் கால்களும் தாடைக் கால்களாக மாறியுள்ளன. கணுச் செவுள், காற் செவுள், பக்கச் செவுள் என்று மூன்று வகைச் செவுள்களையுடையன. இது மூன்று துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றிற்குப் பத்துக் கால்கள் உள்ளதால் இதை டெக்கபோடா, பத்துக்காலிகள் என்று கூறுகிருர்கள்.

உள்வரிசை 1. மேக்ரூரா (Macrura) : இவை நீண்டு நன்கு வளர்ந்த வயிற்றையும் அதன் இறுதியில் கொண்டி, யூரோப்பாடுகள் சேர்க்கையாலுண்டான வால் - துடுப்பையுமுடையன. காம்புகளின் நுனியில் உள்ள கண்களை உள்ளிழுத்து வைத்துக்கொள்ளக்கூடிய கூடுகள் இல்லை. இரண்டு ஜதை உணர்கொம்புகளும் நீண்டு பெரியதாக உள்ளன இதைச் சேர்ந்த இறால் (Penalus), லூசிஃபர் (Lucifer) முதலியன நீந்தக்கூடியவை. ஆஸ்டாக்கஸ் (Astacus), காம்பாரஸ் (Cambarus), பாலிநியூரஸ் (Palinurus), சில்லாரஸ் (Syllarus) முதலியன ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகள்.

உள்வரிசை 2. அனேமூரா (Anomura) : இவை அநேகமாக வளர்ச்சிகுன்றிய வளைந்த வயிற்றை உடையன. வால் - துடுப்பும் வளர்ச்சிபெற்றிருக்காது. யூபாகுரஸ் (Eupagurus) என்ற சந்நியாசி நண்டும் (Hermit crab), பிர்கஸ் (Birgus) என்ற தென்னை நண்டும் (Cocoanut crab), ஹிப்பாவும் (Hippa), ஆல்பூனியாவும் (Albunea) இதற்கு உதாரணங்கள்.

சந்நியாசி நண்டின் ஒரு பக்கத்து இரை யுறுப்புகள் வளர்ச்சி குன்றியிருக்கும். இதன் உடம்பின் க்யூட்டிகிள் மிகவும் மெல்லியதாக இருக்கும். இது தன்னை எதிரியிடமிருந்து காப்பாற்றிக்கொள்வதற்காகச் சங்கினுள் மறைந்துகொள்ளும், ஆகையால், இது செல்லுமிடமெல்லாம் சங்கைத் தூக்கிக்கொண்டே போகும்.

உள்வரிசை **3. பிராக்கியூரா** (Brachyura) : வயிறு மிகவும் வளர்ச்சி குன்றியிருக்கும். வயிறு எப்பொழுதும் முன்நோக்கி வளைந்து மார்புப் பாகத்திற்குக் கீழ் இருக்கும். முதல் உணர் கொம்புகளும், கண்களும் தலை - மார்பு ஓட்டினுள் இருக்கும் துவாரத்திற்குள் இழுத்து வைத்துக்கொள்ளக்கூடிய தன்மையைப் பெற்றிருக்கின்றன. முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் லார்வா சோயியா நிலையில் இருக்கும். இது வளர்ச்சியடைந்து மெகலாப்பா (Megalopa) நிலையை அடையும். இது வளர் உரு மாற்றமடைந்து நண்டாகும். கடல் நீரிலும் நன்னீரிலும் வாழும் பல பொது இன நண்டுகளும் இந்த உள்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. உதாரணம் : நண்டுகள் (Crabs) (படம் 82).

பிரிவு **4. ஹாப்லோகாரிடா** (Hoplocarida) : தலை ஓடு முதல் நான்கு மார்பு ஓடுகளுடன் சேர்ந்து உண்டான தலை - மார்பு ஓட்டையுடையன. தலைக்கு முன்னால் இரண்டு அசையக்கூடிய கண்டங்கள் உள்ளன. ஒரு கண்டத்தில் காம்புகளையுடைய கண்களும், மற்றொன்றில் முதல் ஜதை உணர் கொம்புகளும் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வயிற்றுக் கால்களில் செவுள்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இருதயம் நீண்டு குழாய் போன்றிருக்கும். இதிலுள்ள ஒரே வரிசை ஸ்டோமேட்டாபோடா (Stomatopoda) என்பது. இதற்கு உதாரணம் : ஸ்குல்லா (Squilla) (படம் 82).

ஃபைலம் : கணுக்காலிகள்

வகை 2 : ஒனிக்கோஃபோரா (Onychophora)

உதாரணம் : பெரிபெட்டஸ் (Peripatus)

கணுக்காலித் தொகுதியைச் சேர்ந்த வகைகளில் ஒனிக்கோஃபோரா என்பதும் ஒன்றாகும். இவ்வகை பெரிபெட்டஸ் (Peripatus) என்ற ஒரே பொது இனத்தைக்கொண்ட சிறிய வகை. இப் பொது இனத்தைச் சேர்ந்த பிராணிகள் உலகிலுள்ள உஷ்ணப் பிரதேசங்களாகிய மலேயா, ஆஸ்திரேலியா, தென் அமெரிக்கா, தென் ஆஃப்ரிக்கா, இந்தியா முதலிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன. ஈரக் கசிவான இடங்களிலும், கற்களினடியிலும், மட்கிப்போன மரப்பட்டைகளின் அடியிலும் இவை வசிக்கின்றன. பகல் நேரங்களில் தன்னிருப்பிடத்தைவிட்டு வெளிவராமல் பதுங்கிக் கிடந்து இரவு நேரங்களில் இரை தேட வெளிவரும்.

பெரிபெட்டஸ் பார்வைக்குப் பட்டுப்பூச்சியின் புழுவைப்போல், சுமார் இரண்டு அல்லது இரண்டரை அங்குல நீளத்தில், வழுவழுப்பாக வெல்வெட் போன்ற மிருதுவான உடலுடன் காணப்படும்.

உடலின் நிறம் இனத்திற்கு இனம் மாறுபடும். சில, கரிய சாம்பல் நிறத்திலும், சில, ஆலிவ் பச்சை நிறத்திலும், சில, பழுப்பு நிறத்திலும், சில, செங்கல் நிறத்திலும் தோற்றமளிக்கும். எல்லாவற்றிலும் கீழ்ப் பாகம் வெளிர்சிவப்பாக இருக்கும். தோல் மெல்லியதாகவும் பல மடிப்புக்களை உடையதாகவும் இருக்கும். தோலில் சிறு முட்களை யுடைய பல சிறு மறுக்கள் (Tuberles) உள்ளன. இதனுடல் பல வளையங்களாலானது. வளையங்களைக் குறிக்கும் வெளிக் கோடுகள் இல்லை. உடலிலுள்ள இணைக் கால்களின் எண்ணிக்கையைக்கொண்டு தான் உடலின் வளையங்களை நிர்ணயிக்கமுடியும். உடலின் கண்டங்கள் 14 முதல் 42 வரையில் இனத்திற்குத் தக்கபடி வேறுபட்டுள்ளன (படம் 83-ல் A).

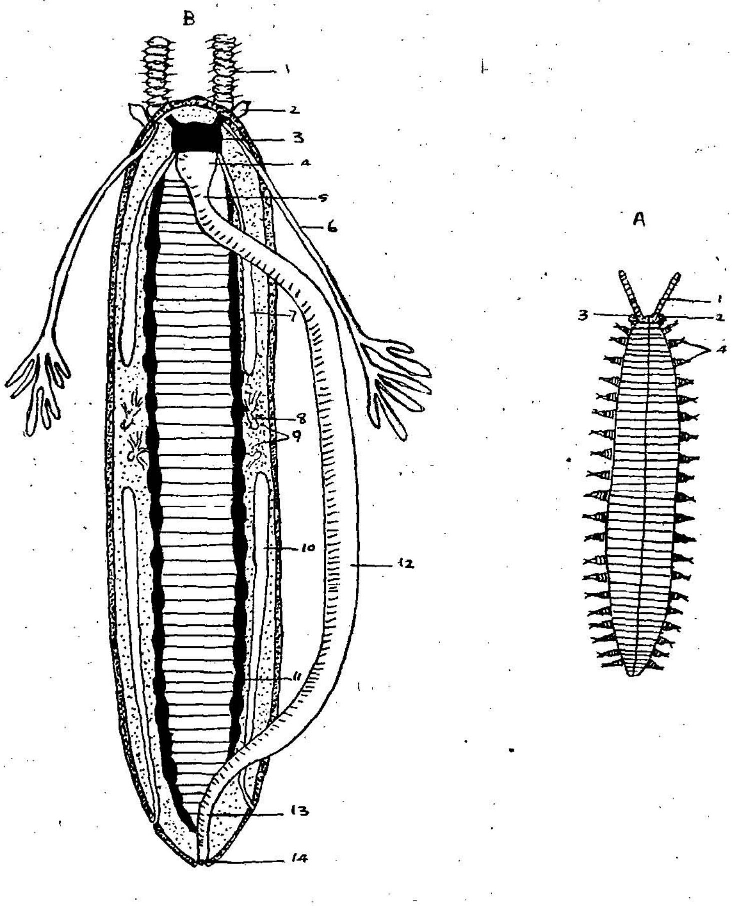
உடலின் முன்முனையில் கீழ்ப் பக்கமாக வாய் அமைந்துள்ளது. இதைச் சுற்றி, பல மறுக்களையுடைய வட்ட வடிவமான உதடு ஒன்று உள்ளது. உடலின் பின்முனையில் மலத் துவாரமும் அதற்குச் சற்று முன்னால், கீழ் வயிற்றுப் பக்கமாக இனப் புழையும் அமைந்துள்ளன. இனப் புழை கடைசி ஜோடிக் கால்களுக்கு முன்னுலுள்ள கால்களுக் கிடையில் அமைந்துள்ளது. எல்லாக் கால்களினடியிலும் கழிவு நீக்கத் துவாரமும், க்ரூரல் (crural) சுரப்பியின் துவாரமுமுள்ளன.

தலையில் இரண்டு உணர் கொம்புகள், இரு தாடைகள், இரு வாய்க் காம்புகள் ஆகிய மூன்று ஜதை இணை உறுப்புகள் உள்ளன (படம் 83). உணர் கொம்புகள் பல வளையங்களை யுடையன. வாயின் இருபுறமும் அமைந்துள்ள இரு கூர்மையான தாடைகளும் உட்பக்கம் வளைந்து பல பற்களையுடைய தட்டுப்போல் காணப்படும். வாய்க் காம்பு சிறியதாகவும் பல துளைகளையுடையதாகவும் இருக்கும். உடலினுள்ளிருக்கும் குழைச் சுரப்பியிலிருந்து (slime gland) வரும் நாளங்கள் (படம் 83-ல் B) இத் துளைகளின் வழியே திறக்கின்றன. இதன் வழியாகக் குழை அல்லது பிசின் போன்ற திரவம் வெளிவரும். தாடைகள் இரையைப் பிடிப்பதற்கும், தற்காப்புக்கும் உதவுகின்றன. தலையில் இரு கண்கள் உண்டு.

உடலிலுள்ள இணை உறுப்புகள் உட்கூடு உடையவை. இவற்றில் இரண்டு பாகங்களைக் காணலாம்: உடலையொட்டினுற் போன்ற கூம்பு வடிவமாக உள்ள பாகத்தைக் கால் என்றும், அதையடுத்திருக்கும் பாகத்தைப் பாதம் என்றும் கூறலாம். பாதத்தின் முனையில் உள்ளிழுத்துக்கொள்ளக்கூடிய நகங்களும், பாதத்தில் இரண்டு முதல் நான்கு வரிசை வரையிலுள்ள முள் அட்டைகளும் காணப்படும்.

உடற்சுவரின் வெளிப்புறம் க்யூட்டிகிளாலானது. இதையடுத்திருக்கும் மேல் தோலிலிருந்து இது தோன்றுகிறது. மேல் தோலை

யடுத்திருக்கும் உள்தோல் இணைப்புத் திசுக்களையும், வட்டத் தசைகளையும், நீண்ட தசைகளையும் தன்னுள் கொண்டுள்ளது.



படம் 83.

A. பெரிபெட்டஸ் : 1. உணர்கொம்பு, 2. உதடு, 3. வாய், 4. கால். B. உடலமைப்பு: 1. உணர்கொம்பு, 2. உதடு, 3. மூளை, 4. தொண்டை, 5. உணவுக் குழாய், 6. குழைச் சுரப்பி, 7 உமிழ் நீர்ச் சுரப்பி, 8. கெஃப்ரீடியம், 9 சுவாசக் குழாய், 10. க்ரூரல் சுரப்பி, 11. நரம்பு வடம், 12. இரைப் பை, 13. மலக்குடல், 14 மலவாய்.

இதன் உடலறை மற்றைய கணுக்காலிகளில் இருப்பதுபோன்ற இரத்த உடலறையாகவே உள்ளது. இவ்வறை குறுக்குத் தசைகளால் மூன்று பாகமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விதம் ஏற்பட்ட நடுப் பாகம் உணவுப் பாதையையும், இனப் பெருக்க உறுப்புகளையும்

குழைச் சுரப்பிகளையும் தன்னுள்கொண்டிருக்கிறது. பக்கத்திலுள்ள இரு பாகங்கள் நரம்பு வடத்தையும், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளையும், க்ருரல் சுரப்பிகளையும், நெப்ரீடியங்களையும் கொண்டதாயுள்ளன. இருதய உறை, வெளியினுள்ளிருக்கும் இருதயத்திற்கு மேற்பக்கம் உடற் சுவரும், கீழ்ப் பக்கம் இருதய உறையும் உள்ளன.

உணவு மண்டலம்: உணவுப் பாதை வாய், உள்வாய், தொண்டை உணவுக் குழாய், இரைப் பை, மலக்குடல் முதலிய பாகங்களையுடையது இதன் உணவு மண்டலம். உள்வாயின் மேற்புறத்திலிருந்து தசையா லான தடித்த நாக்கு நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. உள்வாயின் இருபுறங் களிலும் தாடைகளும், அதையடுத்துத் தசையாலான தொண்டையும் உள்ளன (படம் 83-ல் B). இதையடுத்துவரும் உணவுக் குழாய் நீளத்தில் குறைந்தது. இந்தத் தூரம்வரை உணவுப் பாதை புறப்படைச் செல்லா லும், இதையடுத்த நீளமான பாகமாகிய இரைப் பையின் சுவர் அகப் படைச் செல்களாலும் ஆனது. உணவுப் பாதையின் இறுதிப் பாகமான மலக் குடல் உடலின் கடைசி வளையத்தில் இருக்கிறது. இதன் சுவர் புறப்படைச் செல்களாலானது. இரண்டு உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளிலிருந் தும் வரும் இரு நாளங்களும் தொண்டையில் சேருகின்றன. இதைத் தவிர, வேறு ஜீரண நீர்ச் சுரப்பிகள் இதற்கு இல்லை. இதன் உணவுப் பொருள் கரையான், மரப் பேன், சிறு பூச்சிகள் முதலியனவாகும்.

இரத்த மண்டலம்: இதன் இருதயம் நீண்ட உருளை போன்று, உடலின் முன்முனையிலிருந்து இறுதி முனைவரை நீண்டு வியாபித்துள் ளது. இது இருதய் உறை வெளியினுள், முன்பக்கம் திறந்தும் பின் பக்கம் மூடப்பட்டும் அமைந்துள்ளது. உடலில் எத்தனை ஜதைக் கால்கள் உள்ளனவோ அத்தனை ஜதைத் துளைகள் இருதயத்தில் இருக் கின்றன. இத் துளைகளில் வால்வுகள் உள்ளன. இருதயம் சுருங்கும் பொழுது துவாரங்கள் வால்வுகளால் மூடப்படுவதால், அங்குள்ள இரத்தம் முன் பக்கமுள்ள திறந்த இடத்தின் வழியாக உடலறைக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. உடலறையும் ஓர் இரத்த உடலறையே. இங் கிருந்து இரத்தம் இருதய உறையிலுள்ள துவாரங்கள் வழியாக இருதய உறைவெளியை யடைந்து இருதயத் துவாரத்திலுள்ள வால்வுகளைத் திறந்துகொண்டு இருதயத்தை யடைகின்றது. உடலில் இவ்விதம் இரத்தவோட்டம் நடைபெறுகின்றது.

சுவாச உறுப்புகள்: இதன் உடலில் இங்குமங்குமாகப் பல சுவாசத் துவாரங்கள் உள்ளன. இத் துவாரங்கள் உடலினுள்ளிருக்கும் சுவாசக் குழிகளில் (tracheal pits) திறக்கின்றன. இச் சுவாசக் குழிகளி லிருந்து கொத்துக் கொத்தாகச் சுவாசக் குழாய்கள் கிளம்பி உடலின் பல பாகங்களிலும் ஊடுருவிச் சென்று திசுக்களில் முடிகின்றன (படம் 83). வெளிக் காற்று, சுவாசத் துளைகளின்மூலம் சுவாசக்

குழிகளை யடைந்து சுவாசக் குழாய்களின்மூலம் பல திசுக்களுக்கும் எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. ஆங்காங்கே பிராண வாயுவைத் திசுக் களுக்குக் கொடுத்துவிட்டுக் கரியமில வாயுவை எடுத்துக்கொண்டு வந்த வழியே வெளியே செல்கிறது.

கழிவு நீக்க மண்டலம் : உடலில் உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்கள் நெஃப்ரீடியங்கள் (Nephridia) என்னும் உறுப்புகளால் சேகரிக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றன (படம் 83-ல் B). இதன் உடலிலுள்ள ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஒவ்வொரு ஜதை நெஃப்ரீடியம் உள்ளது. அதாவது எத்தனை ஜதைக் கால்களுள்ளனவோ அத்தனை ஜதை நெஃப்ரீடியங்களும் உள்ளன. உடலறையின் பக்கப் பாகங்களில் அமைந்துள்ள இவைகளினின்றும் நாளங்கள் கிளம்பிக் கால்களின் அடியிலுள்ள துவாரங்களின் வழியாக வெளியே திறக்கின்றன. ஒவ் வொரு நெஃப்ரீடியத்திலும் சீலாமிக் பை (coelomic end sac), சீலியம் புனல் (ciliated funnel), சுரப்பு நுண்குழல் (secretory tubule), சிறு நீர்ப் பை (bladder), புறப்படைக் குழாய் (ectodermal tube) என ஐந்து பாகங்கள் உள்ளன. பெரிபெட்டஸின் நெஃப்ரீடியம் மாற்றி யமைக்கப்பட்ட சீலாமிக் குழாயாகும் (coelomic duct). நெஃப்ரீடி யத்தின் இறுதிக் குழாய், சிறு நீர்ப் பை, சுரப்பு நுண் குழல் முதலிய பாகங்கள் புறப்படைச் செல்களாலும் மற்றைய பாகங்கள் நடுப்படைச் செல்களாலும் உருவாக்கப்பட்டவை. சீலாமிக் பை உண்மையான சீலாமைக் குறிக்கிறது. வாய்க் காம்புக் கண்டத்தின் நெஃப்ரீடியங்கள், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளாக மாறியுள்ளன. இனப் புழை உள்ள கண்டத் திலும் நெஃப்ரீடியங்கள் கிடையாது.

குழைச் சுரப்பிகள் (Slime glands): உடலறையின் நடுப்பாகத் தில் ஒரு ஜதைக் குழைச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவற்றிலிருந்து நாளங் கள் கிளம்பி முன்னேக்கிச் சென்று, வாய்க் கொம்புகளிலுள்ள துவா ரங்களின் வழியாக வெளியே திறக்கின்றன. இச் சுரப்பியிலிருந்து பிசின் போன்ற திரவம் சுரக்கப்பட்டுக் குழாயிலிருக்கும் தேக்கப் பைகளில் சேர்த்துவைக்கப்படுகிறது. இத் திரவம் வெளிப்பட்ட வுடன் இறுகி இழைபோலாகிறது. பிராணி தன் இரையைப் பிடிப் பதற்கும், தன்னை விரோதியினிடமிருந்து காப்பாற்றிக் கொள்வதற்கும் இத் திரவத்தைப் பிரயோகிக்கின்றது.

நரம்பு மண்டலம் : உணவுக் குழாயின் மேலுள்ள இரு நரம்புச் செல் தொகுதிகள், பக்க இணை நரம்புகள், இரு கீழ் நரம்பு வடங்கள் முதலியவை நரம்பு மண்டலத்தைச் சேர்ந்தவை. உணவுக் குழாயின் மேலுள்ள இரு நரம்புச் செல் தொகுதிகளும் இணைக்கப்பட்டு மூளையா கிறது. இங்கிருந்து நரம்புகள், கண்களுக்கும் உணர் கொம்புகளுக்கும் செல்லுகின்றன. ஒவ்வொரு கீழ் நரம்பு வடமும் உடலறையின் பக்கப்

பாகம் ஒவ்வொன்றிலும் அமைந்திருக்கின்றன. இவையிரண்டும் முன் பக்கத்தில் மூளையுடன் சேர்ந்தும் உடலின் இறுதிப் பாகத்தில் இரண்டும் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன (படம் 83-ல் B). இந்த நரம்பு வடத்தில் நரம்புச் செல் தொகுதிகள் இல்லை. ஒவ்வொரு காலுக்கு எதிரிலும் இந் நரம்பு வடம் பருத்துக் காணப்படும். இவைகள் குறுக்கு நரம்புகளால் பிணைக்கப்பட்டு ஏணி போன்ற தோற்றத்தை யளிக்கும். நரம்பு வடத்தின் பருத்த பாகங்களிலிருந்து நரம்புகள் கிளம்பிக் கால்களுக்குச் செல்லுகின்றன. பக்கக் கணை நரம்பிலிருந்து கிளம்பும் நரம்பு தாடைக்குச் செல்லுகிறது. நரம்பு வடங்களில் நரம்புச் செல்கள் சிதறிக்கிடந்தபோதிலும் அவைகள் நரம்புச் செல் தொகுதிகளை உண்டாக்குவதில்லை.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் : தலையில், கிண்ணம் போன்ற குழியை யுடைய ஒரு ஜதைக் கண்கள் உள்ளன. இக் குழியில் லென்ஸ் பொருத் தப்பட்டு, கிண்ணத்தின்வாய் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய மெல்லிய க்யூட்டிகிளினால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இதற்குக் கண்விழிப் படலம் (cornea) என்று பெயர். கிண்ணத்தின் குழி, பார்வைப் படலத்தால் (retina) சூழப்பட்டிருக்கிறது. இதற்குக் கீழே நிறச் செல்கள் அடுக்காக அமைந்துள்ளன. நிறச் செல்லை ஒட்டினாற்போலப் பார்வை நரம்புச் செல் தொகுதிகள் அமைந்துள்ளன. இவை பார்வை நரம்பினால் (optic nerve) மூளையுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளன.

இனப் பெருக்க மண்டலம் : ஆண் இனம், பெண் இனம் எனத் தனித்தனியே உள்ளன. ஆண் இனத்தில் ஒரு ஜதைக் குழாய் போன்ற விந்து சுரப்பிகள் உள்ளன. இதிலிருந்து கிளம்பும் குழாய் விந்துப் பை யாக மாறியுள்ளது. விந்துப் பையிலிருந்து கிளம்பும் விந்து நாளங்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே நாளமாகிப் பின்னோக்கிச் சென்று இனப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. உடலிலுள்ள நடுப்பாகத்தில் இரு துணைச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவைகளிலிருந்து வரும் நாளங்கள் கடைசிக் கால்களுக்குப் பின்னால் கீழ்ப்பக்கமாக வெளியே திறக் கின்றன.

பெண்ணினத்தில் குழாய் போன்ற இரு அண்டச் சுரப்பிகள் உள்ளன. அநேக பிராணிகளில் இரு அண்டங்களும் ஒரு தசைத் தோலினால் மூடப்பட்டிருக்கும். அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து கிளம்பும் அண்ட நாளங்கள் சிறிது தூரம் சென்றதும் விரிந்து கருப் பை ஆகின்றன. இரண்டு கருப் பைகளும் இறுதியில் ஒன்றுகூடிப் புணர் புழையாகி, இனப் புழை வழியே வெளியே திறக்கின்றன. சில பிராணி களில் விந்து வாங்கி (Receptaculum seminis), அண்டம் வாங்கி (Receptaculum ovarum) என்ற பைகள் அண்ட நாளத்துடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும்.

கருத் தரித்தல் தாயின் உடலினுள்ளே ஏற்படுகிறது. கரு வளர்ந்து குஞ்சுகளாக வெளிவருகின்றன. இக் குஞ்சுகள் தாயின் உருவத்தைவிடச் சிறியதாகவும் நிறத்தில் மங்கியும் காணப்படும். இக் குஞ்சுகள் வளர்ந்து பெரிதாகி அதற்கேற்ற நிறத்தை யடைகின்றன.

மேற்கு ஆஃப்ரிக்காவில் வசிக்கும் பிராணியைக் காங்கோபெரிபெட்டஸ் (Congoperipatus) என்றும், மலேயாவில் வாழ்வதை இயோ பெரிபெட்டஸ் (Eoperipatus) என்றும், மெலனீசியாவில் இருப்பதை மெலனேபெரிபெட்டஸ் என்றும், தென்னுஃப்ரிக்காவிலுள்ளதைக் கேப்போபெரிபெட்டஸ் (Capoperipatus) என்றும், ஆஸ்திரேலியாவிலுள்ளதை ஆஸ்டரோபெரிபெட்டஸ் என்றும், இந்தியாவின் வடகிழக்கு எல்லையில் வாழ்வதை டைஃபோலோபெரிபெட்டஸ் (Typholoperipatus) என்றும் கூறுவர். இவ்விதமாகப் பெரிபெட்டஸ் உலகத்தின் உஷ்ண மண்டலத்து நாடுகளில் விட்டுவிட்டு அங்குமிங்குமாகப் பரவிக்கிடக்கின்றன. இப்படி இடைவிட்ட நாடுகளிலும் மிக மிகக் குறுகிய, குறித்த சிற்சில இடங்களில்தான் இவை அகப்படும். இப் பிராணிகள் இப்பொழுது உயிர்வாழும் இடத்தோடு சேர்த்து இவை உயிர் வாழ்வதற்கேற்ற தன்மையுடைய பிரதேசங்கள் பரந்து கிடந்தாலும், இவை ஏதோ ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில்தான் காணப்படுகின்றன. இத் தன்மைக்கு இடைவிட்ட பரவு நிலை (Discontinous distribution) என்று பெயர். இவை ஒரு காலத்தில் இந்த உஷ்ண மண்டல நாடுகளிலெல்லாம் பரவியிருந்திருக்கவேண்டுமென்றும், அவற்றின் பொது இனங்கள் பலவாக இருந்து, தேய்வுற்று, இப்பொழுதுள்ளவை மிஞ்சியவைகளாக இருக்கவேண்டும் என்றும் யூகிக்கிறுர்கள். இவ்வாறு தேய்ந்துகொண்டே போனுல் நாளடைவில் முற்றிலும் நசித்துப் போனுலும் போகலாமென்ற அபிப்பிராயத்தை, இடைநிலை பரவு நிலைத் தன்மையிலிருந்து நாம் உணருகிறோம்.

பரிணும உறவு முறைகள்: பெரிபெட்டஸ், வளையப் புழுத் தொகுதிகளின் பண்புகள் சிலவற்றையும் கணுக்காலித் தொகுதிகளின் பண்புகள் சிலவற்றையும்தன்னுள் கொண்டுள்ளது. விலங்குலகத்திலே இருபெரும் பிரிவுகளான இத் தொகுதிகளுக்கு நடுவான ஓர் அமைப்பு இந்தப் பிராணியில் காணப்படுகிறது.

உருளைப் புழுத் தொகுதிக்கு உரித்தான தசை நாரைக்கொண்ட உட்தோலையுடைய உடற் சுவர், உடலின் ஒவ்வொரு வளையத்திற்கும் ஒரு ஜதையாக உட்கூடுடைய கால்கள், வளையத்திற்கு ஒரு ஜதை வீதம் அமைந்துள்ள கழிவு நீக்க உறுப்புக்களான நெஃப்ரீடியங்கள், நீரிஸுக்கு (Nereis) உள்ளது போன்ற ஒரு ஜதைக் கண்கள் முதலான பண்புகள் பெரிபெட்டஸிலும் காணப்படுகின்றன.

இரத்த உடலறை, முதுகுப்புறம் நீண்ட குழாய் போன்ற இருதயம், இருதயம் பக்கத்துளைகள்மூலம் இருதய உறை வெளியுடன் தொடர்புகொண்டிருத்தல், இணை உறுப்புகள் தாடையாக மாறுபட்டுப் பணியாற்றுதல், சுவாசக் குழாய்மூலம் சுவாசித்தல் முதலிய பண்புகளில் பெரிபெட்டஸ் கணுக்காலித் தொகுதியை ஒத்திருக்கிறது.

பெரிபெட்டஸ், கணுக்காலிகள் தொகுதியைச் சேர்ந்தபோதிலும் அது தனக்கே உரியதான சில பண்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றது. இணை உறுப்புகளில் ஒரு ஜதை உறுப்புதான் தாடையாக மாறியிருக்கின்றது. கால்கள் கணுக்கணுவாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. சுவாசத் துளைகள் இங்குமங்குமாக உடலின்மேல் பரந்துகிடக்கின்றன. சுவாசக் குழாய்கள் சுவாசக் குழியிலிருந்து கொத்துக் கொத்தாகக் கிளம்புகின்றன. உடல், கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்படாமல் வழுவழுப்பாக வெல்வெட்போன்று மிருதுவாக இருக்கிறது. கணுக்காலிகளில் இருப்பது போல் இனப் பெருக்க உறுப்புகள் அமைக்கப்படவில்லை. இவ்வாறு இப் பண்புகளிலெல்லாம் பெரிபெட்டஸ் கணுக்காலிகளிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கிறது.

கணுக்காலிகள் உருளைப் புழுக்களிலிருந்து பரிணமித்தவை. பெரிபெட்டஸ் கணுக்காலிகளின் ஆரம்பப் பரிணும நிலையிலுள்ளது. ஆகையால்தான் இதனிடம் கணுக்காலிகளின் பண்புகளும், உருளைப் புழுக்களின் பண்புகளும் கலந்து காணப்படுகின்றன. மேலும், இதற்கெனச் சில தனிப் பண்புகளும் உள்ளன. எனவே, பெரிபெட்டஸ் கணுக்காலித் தொகுதியின் பரிணுமத்தின் ஆரம்ப நிலையிலேயே கிளையாகப் பிரிந்து, வளர்ந்து தனிவகையாக நிற்கிறது என்று கூறலாம்.

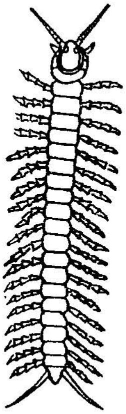
ஃபைலம் : கணுக்காலிகள்

வகை : 3. மிரியாப்போடா (Myriapoda)

இவை காற்றை நேரிடையாகச் சுவாசிக்கும் கணுக்காலிகள். இதற்கு ஒரு தலையும், அதைத் தொடர்ந்து பல கண்டங்களையுடைய உடலும் இருக்கும். உடலில் மார்பு, வயிறு என்ற பாகுபாடு கிடையாது. தலையில் பல கணுக்களையுடைய ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும், இரு கண்களும், இரண்டு அல்லது மூன்று ஜதைத் தாடைகளும் காணப்படும். இதன் உடலில் பல கால்கள் உண்டு. இந்த வகையை நான்கு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: கிலோப்போடா (Chilopoda), டிப்ளோபோடா (Diplopoda), பாரோப்போடா (Pauropoda), சிம்ஃபைலா (Symphyla). பூரான்கள், கிலோப்போடா வகை

யைச் சேர்ந்தவை. மரவட்டைகள், டிப்ளோபோடா வகையைச் சேர்ந்தவை.

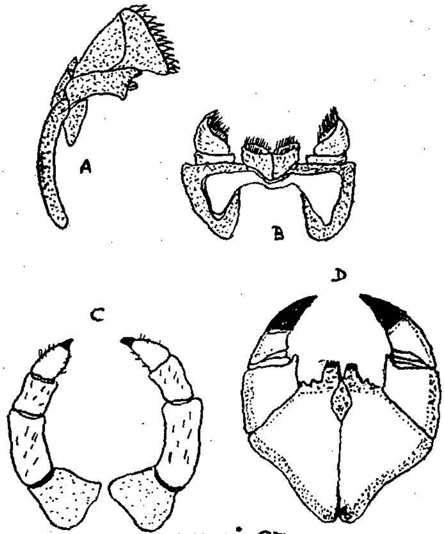
வரிசை 1. **கிலோப்போடா :** இதற்கு உதாரணமாகப் பூரானை (Centipedes) எடுத்துக் கொள்வோம். இதன் உடல் மெல்லியதாக நீண்டு மேல்கீழாக அழுந்திக் காணப்படும் (படம் 86). இவற்றில் சில ஒரு செ.மீட்டருக்கும் குறைவான நீளத்துடனும், சில 15 செ.மீ. நீளத்திற்கு மேலும் இருக்கும். இதன் உடலில் கைட்டினால் ஆன ஒரு வெளிக்கூடு உள்ளது. இவ் வெளிக்கூடு எல்லாப் பக்கமும் வளையக்கூடிய தன்மையுடையது. இதன் உடலிற் பல கண்டங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் மேல் தட்டும் கீழ்த் தட்டும் உண்டு. இவை இரண்டும் பக்கவாட்டில் மெல்லிய க்யூட்டிகிளினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் உடலின் முன்முனையிலுள்ள தலை ஓர் ஓட்டினால் மூடப்பட்டிருக்கும். தலையில் பல கண்டங்களையுடைய ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும், தலையோட்டில் பல சாதாரணக் கண்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஒரு ஜதைக் கால் காணப்படும். வாய் உறுப்புகளில் ஒரு ஜதை அரை தாடைகளும் இரண்டு ஜதைத் துருவு தாடைகளும் உள்ளன. முதல் ஜதைத் துருவு தாடையின் அடிப்பாகம் இரண்டு துண்டுகளாலானது. இதில் ஒன்று உட்புறமும் மற்றது வெளிப்புறமும் இருக்கும். அநேகமாக முதல் துருவு தாடைகளின் அடிப்பாகம் ஒன்றோடொன்று இணைந்து காணப்படும் (படம் 86). இரண்டாம் துருவு தாடையில் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. அடிப்பாகம் ஒரே துண்டாலானது. இதன்மேல் மூன்று கணுக்களையுடைய பால்ப் (palp) இருக்கிறது. இரண்டாம் துருவு தாடையின் அடிப்பாகம் இரண்டும் ஒன்றாக இணைந்து கீழ் உதடாகிறது (Labium). தாடைகளுக்கு முன்னால் தலையோட்டிலிருந்து ஒரு சிறு துண்டு நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இதை மேல் உதடு (Labrum) என்கிறோம்.



படம் 86.
பூரானின் வெளித் தோற்றம்

இறுதிக் கண்டத்தைத் தவிர, உடலிலுள்ள மற்றக் கண்டங்கள் யாவும் ஒரே மாதிரியாகவுள்ளன. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு கால்கள் இருக்கும். உடலின் முதல் கண்டத்திலுள்ள கால்கள் தாடைக் கால்களாக மாறியுள்ளன. இவைகளுக்கு நஞ்சுக் கொடுக்குகள் (Poison claws) என்று பெயர். இக் கொடுக்குகள் நான்கு கணுக்களையுடையன. கீழ்க்கணு ஸ்டர்னத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனுள்ளிருக்கும் நச்சுப் பையிலிருந்து ஒரு நஞ்சு நாளம் கிளம்பி தாடைக்காலின் நுனியில் திறக்கிறது. உடலி

லுள்ள மற்றக் கால்கள் யாவும் ஐந்து கணுக்களாலானவை. அவை முறையே காக்ஸா (coxa), ட்ரோகான்டர் (trochanter), ஃபீமர் (femur), டிபியா (tibia), டார்ஸஸ் (tarsus). இப் பிரிவுகளை இடை, மூட்டு, தொடை, முன்னங்கால், பாதம் என்றும் முறையே கூறலாம். டார்ஸஸ் மூன்று கணுக்களையுடையது. ஒவ்வொரு காலிலும் ஒரு கூர்மையான நகமுள்ளது.



படம் 87.

பூரானின் வாயுறுப்புகள் :

A. அரை தாடை
B. துருவு தாடை
C. உதடு
D. தாடைக் கால்

உடலின் முன்முனையில் வாய்த் துவாரமும் பின்முனையில் மலப்புழையும் காணப்படும். பக்கவாட்டில் உள்ள ப்ளூரல் படலத்தில் சுவாசத் துளை இருக்கிறது. அநேகமாக ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் பக்கத்திற்கு ஒன்று வீதம் இரு துளைகள் உள்ளன. இனப் புழை உடலின் கீழ்ப்பக்கம் மலப்புழைக்கு முன்னால் இருக்கும்.

இதன் உணவுப் பாதையை மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவை முன்குடல், நடுக்குடல், பின் குடல் என்பன. சிறிய பாகமான முன்குடலில் இரு உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகளின் நாளங்கள் திறக்கின்றன. நடுக்குடல் மிகவும் நீண்ட பாகம். இது நேராகச் சென்று சிறிய கடைக்குடலுடன் சேருகிறது. இதில் எந்த ஜீரணச் சுரப்பியும் வந்து கலப்பதில்லை. கடைக் குடல் மலப்புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. பூரான், சிறு பூச்சி புழுக்களைத் தின்று உயிர் வாழ்கிறது. பூச்சிகளைக் கொடுக்கினால் கொட்டி, அதைக் கொன்று, தாடைகள், அரை தாடைகள் இவைகளின் உதவியால் அவ்வுணவை அரைத்து உட்கொள்ளுகிறது. முன் குடலில் வந்து கலக்கும் உமிழ்நீர் உணவுப் பொருளை ஜீரணம் செய்தபின், ஜீரணிக்கப்பட்ட பொருள் நடுக்குடலினால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

கடைக் குடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு ஜதை மால்பீஜியன் சிறு குழல்கள் (Malpighian tubules) உடலிலுள்ள கழிவுப் பொருள்களை நீக்க உதவுகிறது.

உடலிலுள்ள சுவாசக் குழாய்களின்மூலம் சுவாசித்தல் நடை பெறுகிறது. இச் சுவாசக் குழாய்கள் பக்கவாட்டிலுள்ள சுவாசத் துளைகளுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளன. சுவாசத் துளைகள்மூலம் வெளிக்காற்று உட்சென்று சுவாசக் குழாய்கள்மூலம் உறுப்புகளை யடைந்து பிராணவாயுவைக் கொடுத்துக் கரியமிலவாயுவை எடுத்துக் கொண்ட பின்னர், அவ்வழியிலேயே திரும்பி வெளியேறுகிறது. குழாய் போன்று நீண்ட பல அறைகளையுடைய இருதயம் உடலின் முதுகுப் புறத்திலுள்ள இருதய உறைவெளியில் இருக்கிறது. இருதய உறைவெளி (pericardial space) உடலறையிலிருந்து துளைகளையுடைய இருதய உறையால் (pericardium) பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இருதயத்தின் ஒவ்வோர் அறையிலும் ஒரு ஜதைத் துளைகளும் ஒரு ஜதைக் குழாய்களும் உள்ளன. இவ்விரத்தக் குழாய்கள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து இறுதியில் இரத்த உள்ளறையில் முடிகின்றன. உடலிலுள்ள உறுப்புகள் யாவும் இரத்த உள்ளறையில் மிதந்துகொண்டிருப்பதால் உணவுப் பொருள்களை இரத்தத்திலிருந்து எடுத்துக்கொள்ளுகின்றன.

பூரான்கள் ஒரு-பாலிகள். பெண் பூரானின் உடலிலுள்ள உணவுப் பாதைக்கு மேலே அண்டச் சுரப்பி அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து கிளம்பும் அண்ட நாளம் பின்னோக்கிச் சென்று, இரண்டாகப் பிரிந்து மலக் குடலைச் சுற்றிக்கொண்டு கீழே சென்று, ஒன்று கூடிப் பெண் இனப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. ஆண் பூரானின் உடலில் பல உருண்டையான விந்து சுரப்பிகள் உள்ளன. இவைகளின் நாளங்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே விந்து நாளமாக உடலின் பின்னோக்கிச் சென்று, இரண்டாகப் பிரிந்து, மலக்குடலைச் சுற்றிக் கொண்டு கீழே சென்று, ஒன்று கூடி இனப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. இரு ஜதை உதவிச் சுரப்பிகள் விந்து நாளத்தின் இறுதியில் வந்து சேருகின்றன.

இவைகள் முட்டையிடும் வகையைச் சேர்ந்தவை. முட்டையிலிருந்து சிறு பூரான் வெளிவந்து வளர்ந்து பெரிதாகிறது.

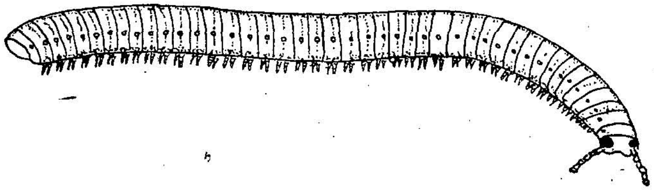
பூரான் கற்களினடியிலும், கீழே விழுந்துள்ள மரப் பட்டைகளினடியிலும், மற்றும் இருண்ட இடங்களிலும் வசிக்கும். இவை அநேகமாக இரவு நேரங்களில்தான் வெளிவரும்.

இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த முக்கிய பொது இனங்கள் ஸ்கோலப்பெண்ட்ரா (Scolopendra), ஜல மண்டலம் (Scutigera) என்பன.

வரிசை: டிப்ளோபோடா (Diplopoda). மரவட்டை : முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகளில் கணுக்காலிகள் தொகுதியில் மிரியோப்போடா என்னும் வகையில் காணப்படும் ஒரு வரிசை டிப்ளோபோடா என்ப

தாகும். சாதாரணமாகக் காணப்படும் மரவட்டைகள் (Millipede) இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இதன் உடலிலுள்ள ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் பக்கத்திற்கு ஒரு ஜதைவீதம் இரு ஜதைக் கால்கள் அமைந்துள்ளதால் இவ்வரிசை இரட்டைக் காலிகள் அல்லது டிப்ளோபோடா எனப் பெயர் பெற்றுள்ளது. இதன் உடலில் அநேக கால்களுள்ளதால் இதை ஆயிரங்காலி அல்லது மில்லிபீட் (Millipede) என்றும் அழைக்கிறோம்.

மரவட்டையின் உடல் நீண்ட உருளை வடிவமுள்ளது (படம் 84). இது தொட்டவுடன் சுருண்டு கொள்ளும் தன்மையுடையது. இதன்



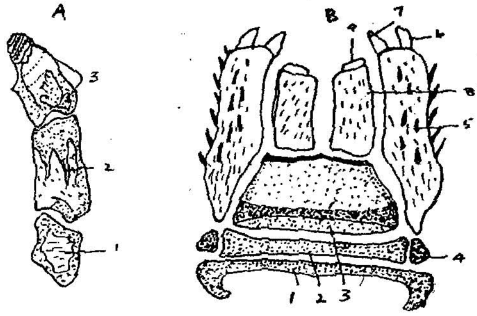
படம் 84

ஸ்பைரோஸ்டெரெப்ட்டஸ் (மரவட்டை)

உடலில் தலை, உடல் என இரு பாகங்கள் உண்டு. உடலின் வெளிக்கூடு மிகவும் கெட்டியாகவும் உறுதியாகவும் அமைந்துள்ளது. தலையில் மூன்று ஜதை இணை உறுப்புகளான, ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும், ஒரு ஜதை அரை தாடைகளும் (படம் 83-ல் A), ஒரு ஜதைத் துருவு தாடைகளும் உள்ளன. உணர் கொம்புகள் சிறு கதை போன்ற தோற்றத்துடன் குட்டையாகக் காணப்படும். இவை ஒவ்வொன்றும் ஆறு கணுக்களாலானவை. மூன்று கணுக்களாலான அரை தாடையின் இறுதிக் கணுவில் ஒரு கூர்மையான பல்லும் அகன்ற அரை தட்டும் உள்ளன. இரண்டு பக்கத்துத் துருவு தாடைகளும் ஒன்றாக இணைந்து பூச்சியின் கீழுதடுபோல் தோற்றமளிக்கும். இதற்கு நாத்தோகைலேரியம் (Gnathochilarium) என்று பெயர் (படம் 85-ல் B). தலையின் மேற்புறத்தில் உணர் கொம்பையொட்டிஞற்போல் பல தனிக் கண்கள் (Simple Oscelli) உள்ளன.

உடல் பல கண்டங்களாலானது. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் மேற்புறத்தில் நன்கு வளைந்த கமான் (ஆர்ச்) போன்ற டர்கமும், கீழ்ப்புறம் குறுகிய ஸ்டர்னமும், பக்கத்தில் இரு புளூரல் தட்டுகளும் உள்ளன. இப் புளூரல் தட்டுகள் டர்கத்துடன் நன்கு இணைக்கப்பட்டு ஒரு வளையம் போன்ற தோற்றத்தை யளிக்கிறது. தலையை யடுத்து வரும் மூன்று கண்டங்களிலும் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு கால்கள் உள்ளன. நான்காவது கண்டத்தில் கால்கள் இல்லை. உடலிலுள்ள

மற்றக் கண்டங்களிலெல்லாம் பக்கத்திற்கு ஒரு ஜதை வீதம் கால்கள் உள்ளன. ஆனால், ஆணின் ஏழாவது கண்டத்தில் கால்களுக்குப்



படம் 85

மரவட்டையின் வாயுறுப்புகள். A. அரைதாடை : 1. கார்டோ, 2. ஸ்டைப்பிஸ், 3. மாலாமேண்டிபுலாரிஸ். B. நாத்தோகைலேரியம்: 1. சப்மெண்ட்டம், 2. மெண்ட்டம், 3. பிரிமெண்ட்டம். 4 கார்டோ நாத்தோகைலேரியா, 5. ஸ்டைப்பிஸ் நாத்தோகைலேரியா, 6. மாலா வெளி நாத்தோகைலேரியா, 7. மாலா உள் நாத்தோகைலேரியா, 8. லிங்குவா, 9. லிங்குவல் பகுதி.

பதிலாக ஒரு ஜதைக் கலவி உறுப்புகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு காலிலும் ஆறு கணுக்களும் நுனியில் கூர் நகமும் காணப்படும்.

உடலின் முன்முனையில் வாயும், பின்முனையில் மலப் புழையும் உள்ளன. இனப் புழைகள் இரண்டாவது கண்டமும் மூன்றாவது கண்டமும் சேருமிடத்தில் கீழ்ப்பக்கத்தில் உள்ளன. ஸ்டார்னத்தில் கால் தோன்றுமிடத்திற்கு அருகில் சுவாசத் துவாரமுள்ளது. உடலின் பக்கவாட்டில் ஒரு கண்டத்திற்கு ஒரு புழை வீதம் துர்நாற்றச் சுரப்பியின் புழைகள் அமைந்துள்ளன. இச் சுரப்பிகளி லிருந்து சுரக்கப்படும் திரவம் உடலை ஈரப்பசையுள்ளதாக வைத் திருப்பதுமட்டுமன்றி ஒருவிதத் துர்நாற்றத்தையும் உண்டுபண்ணு கிறது. மரவட்டையின் உணவு மண்டலம், சுவாச மண்டலம், இரத்த மண்டலம், கழிவு நீக்க மண்டலம், நரம்பு மண்டலம் ஆகிய யாவும் அமைப்பில் பூரானை ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. இவை ஒரு-பாலி (unisexual). இவைகளுக்கு இனச் சுரப்பி ஒன்றேயானாலும், இனச் சுரப்பி நாளங்கள் ஒரு ஜதையாகக் கிளம்பி, உடலின் முன்னேக்கிச் சென்று, தனித்தனியே இரண்டாவது மூன்றாவது கண்டங்கள் சேரு மிடத்தில் கீழ்ப் பக்கமுள்ள இனப் புழையின் வழியாக வெளியே திறக்கின்றன. மரவட்டைகள் முட்டையிடும் இனத்தைச் சேர்ந் தவை. இவை முற்றிலும் தாவரப் பொருள்களையே உணவாகக் கொள்ளும். மட்கிக் கிடக்கும் மரம், மட்டை, இலை முதலிய தாவரப்

பொருள்களில் இவை சாதாரணமாகக் காணப்படும். பொதுவாக ஈரக்கசிவுள்ள இடங்களில் இவை வாழும். இந்தியாவில் காணப்படும் பெரும்பாலான மரவட்டைகள் ஸ்பைரோ-ஸ்டெரெப்டஸ், ஸ்பீ ரெல்லா, ஆர்த்ரோஸ்பீரோ முதலியன.

வகை : மிரியாப்போடா (Myriapoda)

இந்த வகைப் பூரான், மரவட்டை முதலிய கணுக்காலிகளைக் கொண்டது. சுவாசக் குழாய்களைச் சுவாச உறுப்புகளாகக் கொண்ட இவைகள் பலவிதத்தில் பூச்சிகளை ஒத்திருக்கின்றன. உடம்பு தலை, உடல் என்ற இரு பாகங்களைக்கொண்டு தலையில் ஒரு ஜதைப் பல கணுக்களையுடைய உணர் கொம்புகளையும், ஒரு ஜதைக் கண்களையும், இரண்டு அல்லது மூன்று ஜதைத் தாடைகளையும் பெற்றிருக்கும். உடல் மார்பு, வயிறு என்ற பிரிவுகளற்று ஒரேவிதமான பல கண்டங்களைக்கொண்டு ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஜதைக் கால்களைப் பெற்றிருக்கும். இனப் புழையின் இருப்பிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இதை இரண்டு உள் வகைகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள்.

உள் வகை : 1. **புரோகோனீட்டா** (Progoneeta): இனப் புழை உடம்பின் முன்முனைக்கு அருகில் இருக்கும் மிரியாப்போடாக்கள் இந்த உள் வகையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 1. **பாரப்போடா** (pauropoda): இதன் உடலில் பதினொரு கண்டங்களும் இறுதியில் சில கண்டங்களின் சேர்க்கையால் உண்டான பைகீடியமும் (pygidium) இருக்கும். உடலின் முதல் கண்டத்தில் சிறிய துணை யுறுப்புகளும், மற்ற ஒன்பது கண்டங்களில் ஒன்பது ஜதைக் கால்களும், இறுதிக் கண்டமும் பைசீடியமும் துணை யுறுப்புகளற்றும் இருக்கின்றன. தலையில் ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும் ஒரு ஜதைத் தாடைகளும், ஒரு ஜதைத் துருவு தாடைகளும் இருக்கின்றன. இதன் உடம்பில் சுவாசக் குழாய்களும் இரத்த மண்டலமும் இல்லை.

இந்த வரிசையில் மூன்று குடும்பங்கள் உள்ளன: பிராக்கி பேரப் போடிடே (Brachy pauropodidae), பேரப்போடிடே (Pauropodidae), யூரி பேரப்போடிடே (Eury pauropodidae).

வரிசை 2. **டிப்ளாபோடா** (Diplopoda): பல கண்டங்களாலான உடலில் முதல் நான்கு கண்டங்களைத் தவிர, மற்ற எல்லாக் கண்டங்களிலும் இரண்டிரண்டு ஜதைக் கால்கள் இருக்கும். ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும், ஒரு ஜதைத் தாடைகளும், ஒரு ஜதைத் துருவு தாடைகளும் தலையுறுப்புகளாகும். இனப் புழை உடலின் முன்முனைக்கு அருகில் திறக்கிறது. மரவட்டைகள் எல்லாம் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 3. **சிம்ஃபைலா** (Symphyla) : உடம்பிலுள்ள பன்னிரண்டு கண்டங்களும் கால்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. தலையில் ஒரு ஜதை உணர்கொம்புகளும், ஒரு ஜதைத் தாடைகளும், இரண்டு ஜதைத் துருவு தாடைகளும் இருக்கின்றன. உடம்பிலுள்ள ஒரே ஒரு ஜதைச் சுவாசக் குழாய் பல கிளைகளை உடையதாக இருக்கிறது. தலையிலுள்ள இரண்டு துவாரங்கள் வழியாக இவை வெளியே திறக்கின்றன.

ஸ்கோலோபெண்ட்ரில்லா (Scolopendrella), ஸ்கூட்டிஜரில்லா (Scutigerella) என்ற இரு பொது இனங்களும் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

உள்வகை: 2. ஆபிஸ்தோகோனீட்டா (opisthogoneata): இனப்புழைகளை உடலின் இறுதிக் கண்டத்தில் பெற்றிருக்கும் மிரியாப்போடாக்கள் இந்த உள் வகையைச் சேர்ந்தவை.

இதிலுள்ள ஒரே ஒரு வரிசைக்கு கைலோப்போடா (Chilopoda) எனப் பெயர். ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு ஜதைக் கால்களையுடைய பல கண்டங்கள் உடம்பிலுள்ளன. தலையில் ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும், ஒரு ஜதை அரை தாடைகளும், இரண்டு ஜதைத் துருவு தாடைகளும் இருக்கும். உடலின் முதல் கண்டத்துத் துணையுறுப்புகள் நஞ்சுச் சுரப்பிகளைக் கொண்ட கொட்டும் உறுப்புகளாக மாறியுள்ளன. ஒவ்வொரு காலிலும் ஒரு கூரிய நகமுண்டு. இதன் இனப் புழை உடலின் இறுதிக் கண்டத்திலுள்ளது. பூரான், ஜல மண்டலி முதலியவை இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

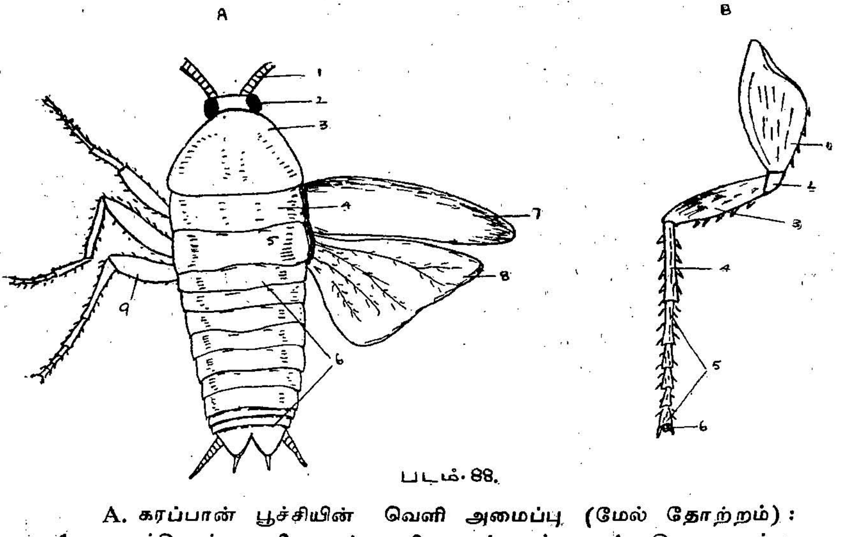
ஃபைலம் : கணுக்காலிகள்

வகை : 4. பூச்சிகள் அல்லது அறுகாலிகள் (Insecta)

பூச்சிகள் கணுக்காலிகளின் தொகுதியைச் சேர்ந்த ஒருவகை. இவைகள் எல்லாம் காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவைச் சுவாசிப்பவை. இவற்றிற்கு மூன்று ஜதைத் தாடைகளும், மூன்று ஜதைக் கால்களும் இருக்கின்றன. உடம்பில் தலை, மார்பு, வயிறு என்ற மூன்று பாகங்கள் இருக்கின்றன. உலகில் உள்ள பிராணிகளில் குறைந்தது ஆறில் ஐந்து பாகம் பூச்சிகளே. இவைகள் எல்லாம் நிலத்தின்மேல் வாழ்பவை. மிகச் சில பூச்சிகளே கடலில் வாழ்கின்றன. கரப்பான், ஈ, கொசு, தேனீ, வண்ணத்துப் பூச்சி, விட்டில், எறும்பு, குளவி, பேன், வண்டு முதலியன இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. இந்த வகைக்கு உதாரணமாகக் கரப்பான் பூச்சியை (Cockroach) எடுத்துக்கொள்ளுவோம்.

கரப்பான் பூச்சி (Cockroach)

இது அநேகமாக வீடுகளில் அடுப்பங்கரையிலும் ஸ்டோர் ரூம்களிலும் காணப்படும் பூச்சி. இது எப்பொழுதும் வெளிச்சமான இடங்களைவிட்டு இருண்ட இடங்களிலேயே காலங் கழிக்கும். இரவு நேரங்களில்தான் தான் பதுங்கியிருக்கும் இடத்தைவிட்டு வெளிவந்து இரை தேடும். நமது வீடுகளில் சாதாரணமாகக் காணப்படும் கரப்பான் பூச்சிக்குப் பெரிப்ளானேட்டா அமெரிக்கான (Periplaneta americana) என்று பெயர். இந்த இனத்தைச் சேர்ந்த பூச்சிகளுக்கு உடம்பைவிடப் பெரியதான இறக்கைகள் உள்ளன. ஆண் பெண் இரண்டிற்கும் இறக்கை உண்டு. தலையையடுத்த பாகத்தில் இரண்டு கருப்புக் கறைகள் இருக்கும். இவைதான் இந்தச் சிறப்பு இனத்தின் தனிப் பண்புகள்.



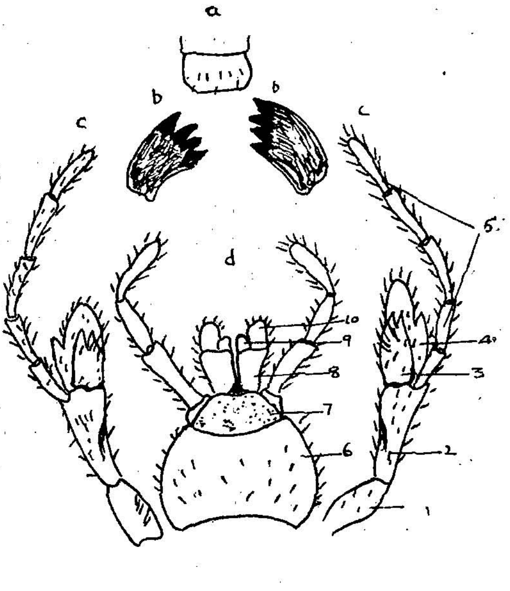
படம். 88.

A. கரப்பான் பூச்சியின் வெளி அமைப்பு (மேல் தோற்றம்) : 1. உணர்கொம்பு, 2. கண், 3. முன் மார்பு, 4. இடை மார்பு, 5. கடை மார்பு, 6. வயிற்றுக் கண்டங்கள், 7. முன் இறக்கை, 8. பின் இறக்கை. B. கரப்பானின் கால் உறுப்புகள் : 1. காக்ஸா, 2. ட்ரோகான்டர், 3. ஃபீமர், 4. டிபியா, 5. டார்ஸஸ், 6. நகங்கள்.

வெளி அமைப்பு : கரப்பானின் உடல் பல வளையங்கள் அல்லது கண்டங்களால் ஆனது. இதன் உடலைச் சுற்றி உறுதியான வெளிக்கூடு இருக்கிறது. உடலைத் தலை, மார்பு, வயிறு என்று மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். கண்டப் பிரிவு வெளிக் காணப்படாத ஒரு சிறு பாகம் தலை. தலையில் உணர்ச்சி உறுப்புகளும் உணவு உட்கொள்ளும் உறுப்புகளும் இருக்கின்றன. தலையை மார்புடன் இணைக்கும் பாகம் கழுத்து. இது மூன்று வளையங்களால் ஆனது. மார்பு மூன்று கண்டங்களால்

ஆனது. இதில் இடப் பெயர்ச்சி உறுப்புகளான இறக்கைகளும் கால்களும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. மார்பை அடுத்துப் பின்னால் வரும் வயிறு பத்துக் கண்டங்களால் ஆனது (படம் 88).

தலை : இது வால்பேரி (pear) போன்ற உருவம் உடையது. இதன் அகன்ற பாகம் மேல் நோக்கியும் குறுகிய பாகம் கீழ் நோக்கியும் இருக்கும் நிலையில் உடலுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இதில் இரண்டு உணர் கொம்புகள் உள்ளன. உணர் கொம்புகள் தலையில் சேரும் இடத்திற்கு உட்பக்கமாக இரண்டு வெள்ளை இடங்கள் உள்ளன. இவற்றிற்கு ஃபெனஸ்டிரா (fenestrae) என்று பெயர். உணர் கொம்புகள் தலையில் சேரும் இடத்திற்கு வெளிப்புறமாக இரண்டு கண்கள் உள்ளன. இவை கூட்டுக் கண்கள்.



படம்: 89.

கரப்பானின் வாயுறுப்புகள் : a. மேலுதடு. b. அரைதாடை. c. துருவுதாடை. d. கீழ் உதடு. 1. கார்டோ, 2. ஸ்டைப்பிஸ், 3. லஸினியா, 4. காலியா, 5. கீழுதடு பால்ப்புகள், 6. சப்மென்டம், 7. மென்டம், 8. பிரிமென்டம், 9. கிளாசா, 10. பாராகிளாஸா.

தலையின் வெளிக்கூடு ஐந்து கைட்டின் தட்டுகளால் ஆனது. தலையின் மேற்புறமும் பின்புறமும் எபிக்ரேனியம் (epicranium) என்னும் தகட்டால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இந்தத் தகடு இரு தகடுகளின்

சேர்க்கையால் ஆனது என்பதைக் குறிக்க இதன் நடுவே ஒரு கோடு உள்ளது. தலையின் முன் பாகம் க்ளைப்பியஸ் (clypeus) என்ற ஒரே தகட்டாலானது. கண்களுக்குக் கீழ் உள்ள தலையின் பக்கங்களின் பாகம் இரண்டு தகடுகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இதற்குக் கீனுக்கள் (genae) என்று பெயர்.

பூச்சியின் வாயுறுப்புகள் : பூச்சியின் வாயுடன் இணைந்திருக்கும் உறுப்புகள் நான்கு. அவையாவன : மேலுதடு, தாடைகள், துருவு தாடைகள், கீழுதடு (படம் 89). 1. தலையோட்டின் ஒரு பாகம் மேலுதடாக அமைந்துள்ளது. க்ளைப்பியஸ் தகட்டின் நுனியுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் அசையும் தகட்டிற்கு மேலுதடு (labrum) என்று பெயர். இது திரை போல் வாய் முன் வளர்ந்து தாடைகளை மறைக்கின்றது. 2. வாயில், பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு அரை தாடைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு தாடையும் கைட்டினால் ஆன தடித்த உறுதியான உறுப்பு. இதன் உட்பக்கம் கூர்மையான பற்கள் போன்று அமைந்திருக்கிறது. 3. தாடைக்குக் கீழ் துருவு தாடை அமைந்திருக்கிறது. இரண்டு துருவு தாடைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு துருவு தாடையிலும் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. கீழ்ப்பகுதி கார்டோ (cardo), ஸ்டைப்பிஸ் (stipes) என்ற இரண்டு துண்டுகளால் ஆனது (படம் 89). ஸ்டைப்பிஸின் நுனியில் வெளிப்புறமாக ஐந்து துண்டுகளையுடைய துருவு தாடைப் பால்ப்பும் (maxillary palp), உட்புறமாக ஒன்றன் பக்கத்தில் ஒன்றாக காலியா (galea), லஸீனியா (lacinia) என்னும் இரண்டு துண்டுகளும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. உட்புறம் வாயின் ஓரமாக இருக்கும் லஸீனியா முட்களையுடைய உறுதியான துண்டு. வெளிப்புறம் இருக்கும் காலியா மிருதுவாகவும், நீளமாகவும் இருக்கும். 4. கீழுதடு வளர்ச்சி தொடங்கும் காலத்தில் இரண்டு பிரிவுகளாக உண்டாகிப் பிறகு வளர்ச்சியின்போது ஒன்று சேர்ந்து ஒரே உறுப்பாக மாறியுள்ளது. இதில் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. கீழ்ப் பகுதி சப்மென்டம் (submentum), மென்டம் (mentum) என்ற இரண்டு துண்டுகளால் ஆனது. மென்டத்தில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு கீழுதட்டுப் பால்ப்புகள் (labial palps) இருக்கின்றன.

கீழுதட்டின் மேல் பாகம் இரண்டு ஜதைத் துண்டுகளாலானது. இத் துண்டுகளின் அடிப்பாகம் இணைந்து பிரிமென்டம் (prementum) என்ற பாகமாகிறது. இத் துண்டின் நுனியில் இரண்டு ஜதை உறுப்புகளும் தனித் தனியே இருக்கின்றன. இவற்றில் உள்ளிருக்கும் ஜதைக்கு கிளாஸா (glossa) என்றும், வெளியிலிருக்கும் ஜதைக்குப் பாரா கிளாஸா (paraglossa) என்றும் பெயர் (படம் 89). கீழ் உதட்டின் உள்பக்கம் நடுமையத்தில் உள்ள நீட்சியை நாக்கு என்கிறோம். மேற் கூறிய நான்கு வாய் உறுப்புகளும் கடினமான பொருளை எடுத்துத் துருவி அரைத்து உண்பதற்கு ஏற்றவையாக அமைந்திருக்கின்றன.

மார்பு : இதன் மார்பு மூன்று கண்டங்களால் ஆனது. அவை முறையே முன் மார்பு (prothorax), இடை மார்பு (mesothorax), கடை மார்பு (metathorax) என்பன (படம் 88). ஒவ்வொரு கண்டத்தின் மேற்புறம் டர்கத்திலும், கீழ்ப்புறம் ஸ்டர்னத்திலும், பக்கங்கள் மெல்லிய க்யூட்டிகிளாலும் ஆனது. மார்பின் மூன்று டர்கங்களும் முறையே முன் நோட்டம் (pronotum), இடை நோட்டம் (mesonotum), கடை நோட்டம் (metanotum) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் முன் நோட்டம் மற்றைய இரண்டையும்விட அகன்று பெரிதாகி முன்னிருக்கும் கழுத்துப் பாகத்தை மறைத்துக்கொண்டிருக்கும். இடை மார்பிலும் கடை மார்பிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு ஜதை இறக்கைகள் இருக்கின்றன. இவைகள் அந்தந்த டர்கங்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முன் ஜதை இறக்கைகள் ஓடு போன்ற மூடி இறக்கைகளாக (elytra) மாறியிருக்கின்றன. இவை பறப்பதற்கு உபயோகப்படுவதில்லை. பூச்சி ஓய்வு எடுத்துக்கொண்டிருக்குங் காலங்களில் இவை பின் ஜதை இறக்கைகளை மூடிக்கொண்டு காப்பாற்றுகின்றன. பின் ஜதை இறக்கைகள் பறப்பதற்கு உதவுகின்றன. இவை அகன்று மெல்லியதாக இருக்கும். பூச்சி ஓய்வு எடுக்குங் காலங்களில் இவை விசிறியைப் போல் மடிக்கப்பட்டு, முன் ஜதை இறக்கைகளால் மூடப்படுகின்றன. இளங் கரப்பான் பூச்சிகளுக்கு இறக்கைகள் இல்லை (படம் 88-ல் A).

மார்பின் ஒவ்வொரு கண்டத்துடனும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு கால்கள் காணப்படும் (படம் 88-ல் B). ஒவ்வொரு காலும் இடை அல்லது காக்ஸா (coxa), மூட்டு அல்லது ட்ரோகான்டர் (trochanter), தொடை அல்லது ஃபீமர் (femur), முன்னங்கால் அல்லது டிபியா (tibia), பாதம் அல்லது டார்ஸஸ் (tarsus) என்னும் ஐந்து கணுக்களைக்கொண்டது. கடைசிக் கணுவாகிய டார்சஸ் ஐந்து துண்டுகளால் ஆனது. பாதத்தின் நுனியில் இரு கூர் நகங்களும் பாதச் சதையும் (pulvillus) வளர்ந்திருக்கின்றன. கால்களிலிருந்து பல முட்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன.

வயிறு : வயிறு பத்துக் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு கண்டமும் மேற்புறம் டர்கத்திலும், கீழ்ப்புறம் ஸ்டர்னத்திலும், பக்கங்கள் மெல்லிய க்யூட்டிகிளாலும் ஆனது. முதல் ஏழு கண்டங்களும் தனித் தனியாக வெளியே தெரியும். எட்டாவது ஒன்பதாவது கண்டங்கள் ஏழாவது கண்டத்தினுள் இழுக்கப்பட்டிருப்பதால் வெளியே தெரிவதில்லை. வயிற்றைச் சிறிது இழுத்துப் பார்த்தால்தான் இந்த இரண்டு கண்டங்களும் புலனாகும். பத்தாவது கண்டத்தின் டர்கம் பின்புறம் இரு பிளவுபட்டுக் காணப்படும். இதன் பக்கத்தில் இரண்டு மலப் புழைக் கொம்புகள் (anal cerci) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பத்தாவது டர்க்கத்தின்கீழ் இரண்டு முக்கோணத்

தகடுகள் உள்ளன. இவற்றிற்குப் போடிகல் (podical) தகடுகள் என்று பெயர். பத்தாவது டர்கத்தின்கீழ் இவ்விரண்டு போடிகல் தகடு களுக்கு இடையில் மலப் புழை அமைந்துள்ளது. மலப் புழைக்குக் கீழ் முட்டையிடும் கருவிகளாலும், கலவி யுறுப்புகளாலும் சூழப்பட்ட இனப் புழை இருக்கிறது.

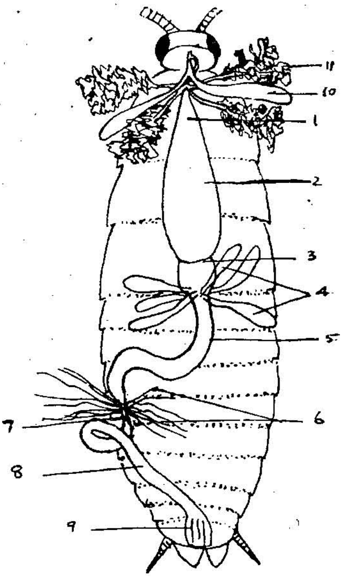
பெண்ணின் வயிறு ஆணின் வயிற்றைவிட அகன்றும் தட்டை யாகவும் இருக்கும். இதன் ஏழாவது ஸ்டர்னம் பெரிதாகி படகு போன்றிருக்கும். இந்த ஸ்டர்னம் இரண்டு துண்டுகளாகப் பிரிக்கப் பட்டு, அவை மெல்லிய க்யூட்டிகிளினுல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். எட்டாவது ஒன்பதாவது கண்டங்களின் ஸ்டர்னங்கள் ஏழாவது கண்டத்தினுள் இழுக்கப்பட்டு ஒரு பை போன்று அமைந்துள்ளது. இதற்கு இனப் பை (genital pouch) என்று பெயர். இப் பையில்தான் முட்டைகள் கருவுற்று முட்டையிடும் வரையில் பெண்ணுல் சுமந்து கொண்டிருக்கப்படுகிறது. இந்தப் பையின் கீழ்ப் பாகம் ஏழாவது ஸ்டர்னத்தாலும், முன்பக்கம் எட்டாவது ஸ்டர்னத்தாலும், மேல்புறம் ஒன்பதாவது ஸ்டர்னத்தாலும் சூழப்பட்டிருக்கிறது. ஆணின் ஒன்ப தாவது கண்டத்திலிருந்து இரண்டு மலப் புழை ஸ்டைல்கள் (anal styles) நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. பெண்ணிற்கு இவை கிடையாது. பத்தாவது ஸ்டர்னம் கலவி உறுப்புகளாக மாறியுள்ளன. பூச்சியின் உடம்பில் பத்து ஜதைச் சுவாசத் துளைகள் உள்ளன. இவற்றில் இரண்டு ஜதை மார்பிலும், மற்றைய எட்டு ஜதை வயிற்றிலும், டர்கத்தையும் ஸ்டர்னத்தையும் இணைக்கும் மெல்லிய க்யூட்டிகிளிலும் அமைந்துள் ளன. முதல் ஜதை இடை மார்பிலும், இரண்டாம் ஜதை கடை மார்பிலும், மற்ற எட்டு ஜதைகள் முதல் எட்டு வயிற்றுக் கண்டங்களி லும் காணப்படுகின்றன.

இப்பூச்சியின் உடலறை பூராவும் இரத்தத்தால் சூழப்பட்டிருப்ப தால் இதை இரத்த உடலறை என்று கூறுகிறோம்.

உணவு மண்டலம் (படம் 90) : வாய், உள் வாய், உணவுக் குழாய், தீனிப் பை (crop), அரைவைப் பை (gizzard), சிறுகுடல், இலியம் (ileum), பெருங்குடல் (colon), மலக் குடல், மலவாய் என்ற பல பாகங்களைக்கொண்டது உணவுப் பாதை. வாய், தாடை களாலும் துருவுத் தாடைகளாலும் சூழப்பட்டிருக்கிறது. உள் வாயின் அடியில் நாக்கு உள்ளது. நாக்கின் அடியில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளின் நாளம் திறக்கிறது. இதை அடுத்துவரும் உண வுக் குழாய் கழுத்துப் பாகத்தை ஆக்கிரமித்திருக்கிறது. இதற்கு அடுத்த பாகமாகிய தீனிப் பை மெல்லிய சுவரால் ஆன விரிந்த பை. இதில் உண்ணும் உணவு சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. இங்கிருந்து உணவு, சிறுகச் சிறுக அடுத்த பாகமாகிய அரைவைப்

பைக்குச் செல்லுகிறது. இதனுள் க்யூட்டிகிகளால் ஆன ஆறு பற்கள் உள்ளன. இதன் அடியில் சில சல்லடைத் தட்டுகள் உள்ளன. சிறு குடல் அரைவைப் பையுடன் சேருமிடத்தில் ஆறு முதல் எட்டு வரையில் விரல் போன்ற கல்லீரல் பைகள் (hepatic caeca) இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. சிறுகுடல் மிகச் சிறிய குழாய் போன்ற பாகம். இதை அடுத்துவரும் கடைக் குடலில் மூன்று பாகங்களைக் காணலாம். முதலில் இருப்பது மிகக் குறுகிய இலியம் என்ற பாகம். அடுத்து இருப்பது அகன்ற, சுருண்ட பெருங் குடல். இறுதியாக இருப்பது மிக விரிந்த மலக் குடல். இது மலவாய் வழியாக வெளியே திறக்கிறது. கடைக் குடலின் ஆரம்பத்தில் இத் துடன் மால்பீஜியன் நுண்குழாய்கள் (Malpighian tubules) என்று அழைக் கப்படும் பல நுண்குழாய்கள் இணைக் கப்பட்டிருக்கின்றன (படம் 90).

ஸ்டோமோடியம் (stomodaeum) என்று கூறப்படும் முன் குடல், உள் வாய், உணவுக் குழாய், தீனிப் பை, அரைவைப் பை முதலிய பாகங்களைக் கொண்டது. இது க்யூட்டிகிளினால் சூழப்பட்டிருக்கும். அதே போல் கடைக் குடல் அல்லது ப்ராக்டோடி யம் (proctodaeum) என்ற பாகமும் க்யூட்டிகிளினால் சூழப்பட்டிருக்கும்.



படம் 90.

கரப்பானின் உணவு மண்டலம்

1. உணவுக் குழாய்
2. தீனிப் பை
3. அரைவைப் பை
4. கல்லீரல் சீக்கா
5. மத்தியக் குடல்
6. மால்பீஜியன் நுண்குழாய்கள்
7. இலியம்
8. பெருங் குடல்
9. மலக் குடல்
10. உமிழ்நீர்ப் பை
11. உமிழ்நீர் சுரப்பி

உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள் : தீனிப் பையின் பக்கத்திற்கு ஒன்றாகஇரண்டு ஜதை விரிந்த பல கிளைகளை உடைய உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன. ஒவ் வொரு பக்கமும் உள்ள இரண்டு சுரப்பிகளுக்கு இடையில் ஓர் உமிழ் நீர்ப் பை உள்ளது. ஒரே பக்கத்தில் இருக்கும் சுரப்பிகளிலிருந்து நாளங் கள் கிளம்பி, இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு நாளமாகி முன் செல்லு கிறது. இத்துடன் மறு பக்கத்திலிருந்து வரும் நாளமும் சேர்ந்து பொது உமிழ்நீர் நாளமாகிறது. உமிழ்நீர்ப் பை ஒவ்வொன்றி லிருந்தும் ஒரு நாளம் கிளம்பி முன்னேக்கிச் சென்று ஒன்று சேர்ந்து

பொதுப் பை நாளமாகிறது. இந்த நாளம் பொது உமிழ்நீர் நாளத்துடன் கலக்க, இவ்விதம் உண்டான நாளம் முன்னேக்கிச் சென்று உள்வாயில் நர்க்கிற்கு அடியில் திறக்கிறது.

கரப்பான் பூச்சி தாவரம், பிராணி, துணி, தோல், மாமிசம், காகிதம் முதலிய எல்லாப் பொருளேயும் உட்கொள்ளும். துருவு தாடைப் பால்ப்புகளால் உணவைப் பிடித்துக்கொண்டு அரை தாடை, துருவு தாடை முதலியவற்றின் உதவியால் துருவி, கடித்து, அரைத்துப் பொடியாக்குகிறது. அப் பொருள் உள்வாயை அடைந்ததும் அங்குச் சுரக்கப்படும் உமிழ்நீரினுல் ஈரமாக்கப்பட்டு, அங்கிருந்து தீனிப் பையை அடைகிறது. இங்கு உமிழ்நீரின் உதவியால் மாவுப் பொருள்கள் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. இந்த உணவு சிறுகச் சிறுக அரைவைப் பையை அடைகிறது. அரைவைப் பையிலுள்ள பற்களின் உதவியால் உணவுப் பொருள் இன்னும் நன்ருக் அரைக்கப்படுகிறது. இங்கு வந்து சேரும் பித்தநீர் உணவுப் பொருளில் உள்ள புரதப் பொருள்களே ஜீரணிக்கிறது. மற்றும் கொழுப்புப் பொருள்களும் இங்கு ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. ஜீரணிக்கப்பட்ட பொருள் சிறுகுடலே அடைந்தவுடன் அதன் சுவரால் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. அரைவைப் பையின் அடியில் உள்ள சல்லடைபோன்ற தட்டுகள் ஜீரணிக்கப்பட்ட பொருளேமட்டும் அனுப்ப உதவுகிறது. ஜீரணிக்கப்படாத பொருள் நிறுத்தப்பட்டுவிடுகிறது.

சுவாச மண்டலம் : உடம்பிலுள்ள சுவாசக் குழாய்கள்மூலம் கரப்பான் பூச்சி சுவாசிக்கிறது. உடம்பின் பக்கவாட்டிலுள்ள பத்து ஜதைச் சுவாசத் துளேகள்மூலம் இச் சுவாசக் குழாய்கள் வெளியுலகுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளன. சுவாசத் துளேகளே மூடவும் திறக்கவும் வால்வுகள் உள்ளன. சுவாசத் துளேகளிலிருந்து சிறு சுவாசக் குழாய்கள் கிளம்பி உடலினுள் உள்ள இரண்டு நீண்ட சுவாசக் குழாய்களுடன் இணேக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த நீண்ட சுவாசக் குழாய்களிலிருந்து பல கிளேகள் கிளம்பிக் கிளேத்துப் பல நுண் குழல்களாகி உடம்பின் திசுக்களில் முடிகின்றன. எல்லாச் சுவாசக் குழாய்களின் சுவர்களும் கைட்டின் வளேயங்களால் ஆனவை. வயிறு மாறி மாறி விரிந்து அழுந்துவதால் காற்று உள்ளேயும் வெளியிலும் செல்லுகிறது. சுவாசத் துளே வழியாக உட்செல்லும் காற்று, பல சுவாசக் குழாய்களின் வழியாகச் சென்று சுவாச நுண் குழல்களே அடைகின்றது. சுவாச நுண் குழல் திசுக்களில் முடிவதால் பிராணவாயு நுண் குழலின் சுவரை ஊடுருவிச் சென்று திசுக்களே அடைகிறது. திசுக்களில் உண்டாகும் கரியமில வாயு நுண் குழலின் சுவரை ஊடுருவிக் குழலுக்குள் செல்லுகிறது. அங்கிருந்து சுவாசக் குழாய்கள்மூலம் எடுத்துச்செல்லப்பட்டு, சுவாசத் துளே வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இவ்விதம் பிராண

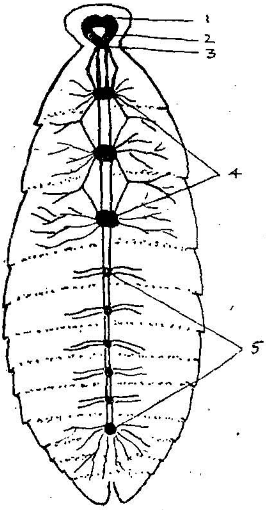
வாயு நேரே திசுக்களுக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுவதால் இரத்தத்திற்குச் சுவாசத்தில் யாதொரு பங்கும் கிடையாது.

இரத்த மண்டலம் : ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருளைத் திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லுதலும், அங்கங்கே ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களை கழிவு நீக்க உறுப்புகளுக்குக் கொண்டுபோதலுமே இரத்தத்தின் வேலை. ஹீமோகுளோபின் (haemoglobin) என்ற நிறமி இரத்தத்தில் இல்லை. சுவாச வேலையில் இரத்தத்திற்கு யாதொரு பங்குமில்லை. உடம்பின் முதுகுப்புறம், அதாவது, மேல் புறம் உள்ள இருதய உறைவெளியில் நீண்ட குழாய் இருதயம் (tubuler heart) அமைந்துள்ளது. இருதய உறை மேல்நோக்கித் திறக்கக்கூடிய வால்வுகளையுடைய பல துவாரங்களைப் பெற்றிருக்கிறது. இருதய உறையிலிருந்து கிளம்பி, டர்கத்தின் பக்க பாகத்தில் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் தசைகளுக்கு ஏலரித் தசைகள் (alary muscles) என்று பெயர். இருதயம் சுருங்கி விரியக்கூடிய தன்மை பெற்றுள்ளது. இது பதின் மூன்று அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் பின்பக்கம் மூடப்பட்டும் முன்பக்கம் தமனியுடன் தொடர்புகொண்டும் உள்ளது. தமனி நேராக முன் சென்று தலையில் முடிகிறது. இருதயத்தின் ஒவ்வோர் அறையிலும் உட்பக்கம் திறக்கக்கூடிய வால்வுகளை யுடைய இரண்டு துவாரங்கள் உள்ளன.

ஏலரித் தசைகள் சுருங்குவதால் இருதய உறை கீழே இழுக்கப்படுகிறது. அது சமயம் உடலறையிலிருந்து இரத்தம் இருதய உறைத் துவாரங்கள் வழியாக இருதய உறைவெளியை அடைகிறது. பிறகு, ஏலரித் தசைகள் விரியும்பொழுது இருதய உறை தன் நிலையை அடைகிறது. இப்பொழுது இருதய உறை வெளியில் உள்ள இரத்தம் அழுத்தப்படுவதால், அது இருதயத் துவாரங்களின்மூலம் இருதயத்தை அடைகிறது. இருதயம் சுருங்கும்பொழுது இரத்தம் தமனி வழியாகத் தலைப் பாகத்தை அடைந்து, அங்கிருந்து பின் நோக்கி உடலறையை வந்தடைகிறது. இவ்விதமாக, இரத்தம் உடலில் சுழன்று கொண்டிருக்கிறது.

கழிவு நீக்க மண்டலம் : மால்பீஜியன் நுண் குழல்களினால் உடம்பிலுள்ள கழிவுப் பொருள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. சிறுகுடல் கடைக் குழலுடன் சேருமிடத்தில் பல இழை போன்ற நுண் குழல்கள் உள்ளன. இவைகள் எல்லாம் ஆறு கட்டுகளாகச் சேர்ந்து குடலினுள் திறக்கின்றன. இவைகள் எல்லாம் இரத்த உடலறையில் மிதந்துகொண்டிருப்பதால், இரத்தத்திலுள்ள கழிவுப் பொருள்களை உட்கிரகித்துக் குடலினுள் அனுப்புகின்றன. அங்கிருந்து மல வாய் வழியாகக் கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

நரம்பு மண்டலம் : உணவுக் குழாய்க்குமேல் இரண்டு நரம்புச் செல் தொகுதிகளால் ஆன மூளை இருக்கிறது. மூளையின் இரு பக்கங்களிலிருந்தும் இரு நரம்புகள் கிளம்பி உணவுக் குழாயைச் சுற்றிக் கொண்டு, கீழ்ச் சென்று, ஒன்று சேருகின்றன. இவ்விதமாக உணவுக் குழாயைச் சுற்றி ஒரு நரம்பு வளையம் அமைந்துள்ளது. இந்த நரம்பு வளையத்தின் கீழ்ப் பாகத்திலிருந்து, அதாவது, உணவுக் குழாயின் கீழ் உள்ள பாகத்திலிருந்து இரண்டு நரம்புகள் கிளம்பி இணையாக உடம்பின் இறுதிப் பாகம் வரையில் செல்லுகின்றன (படம் 91). இதற்குக் கீழ் நரம்பு வடம் (ventral nerve cord) என்று பெயர். இந்த நரம்பு வடம் உணவுப் பாதைக்குக் கீழாக, கீழ் உடற்சுவரை அதாவது ஸ்டர்னங்களை ஒட்டினாற்போன்று செல்லுகிறது. இந்த வடத்தில் ஒன்பது நரம்புச் செல் தொகுதிகள் உள்ளன. அவற்றில், மூன்று மார்பிலும் ஆறு வயிற்றிலும் இருக்கின்றன. இந்த ஆறும் முதல் ஆறு வயிற்றுக் கண்டங்களில் அமைந்துள்ளன. இந்த நரம்புச் செல் தொகுதிகளிலிருந்து நரம்புகள் அந்தந்தக் கண்டங்களில் உள்ள உறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. ஆறுவது வயிற்று நரம்புச் செல் தொகுதி மற்றவற்றைவிடப் பெரியது. இதிலிருந்து இதற்குக்கீழ் உள்ள கண்டங்களின் உறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன (படம் 91). மூளையிலிருந்து நரம்புகள் கண்களுக்கும் உணர் கொம்புகளுக்கும் செல்கின்றன. உணவுக் குழாயின் அடியிலுள்ள நரம்புச் செல் தொகுதியிலிருந்து நரம்புகள், அரை தாடைகளுக்கும், துருவு தாடைகளுக்கும், கீழுதட்டிற்கும் செல்கின்றன.



படம் 91.
கரப்பானின் நரம்பு மண்டலம் :
1. மூளை
2. கணை நரம்பு
3. உணவுக்குழாய்க் கீழ்ச் செல் தொகுதி
4. மார்புச் செல் தொகுதி
5. வயிற்றுச் செல் தொகுதி

உணர்ச்சி உறுப்புகள்: ஒரு ஜதைக் கூட்டுக் கண்களும், ஒரு ஜதை உணர் கொம்புகளும் இதைச் சேர்ந்தவை. தொடு உணர்ச்சியும் நுகர் உணர்ச்சியும் உணர் கொம்புகளால் உணரப்படுகின்றன. துருவு தாடைப் பால்ப்புகளும், கீழுதட்டுப் பால்ப்புகளும் தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன.

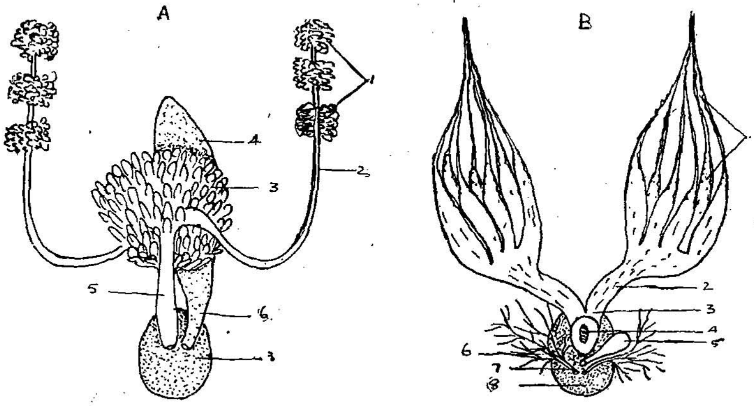
கூட்டுக் கண் : ஒவ்வொரு கூட்டுக் கண்ணும், ஓமாட்டிடியம் (ommatidium) என்று கூறப்படும் பல நீண்ட தனிக் கண்கள் ஒன்றன்

பக்கத்தில் ஒன்ருக அமையப்பெற்று, இடையில் கருப்பு நிறத் திரையைக் கொண்டுள்ளது. ஓமாட்டிடியம் கீழ்க்கண்ட பாகங்களை வெளியிலிருந்து வரிசையாகப் பெற்றுள்ளது : 1. ஒளி யூடுருவிச் செல்லக்கூடிய க்யூட்டிகிளை முகமாகக்கொண்ட கார்னியல் லென்ஸ் (corneal lens). 2. இரண்டு புறப்படைச் செல்களாலான கார்னியஜன் அடுக்கு (corneagen layer). இது கார்னியா லென்ஸைச் சுரக்கின்றது. 3. விட்ரில்லே (vitrellae) அல்லது படிகச் செல்கள் (crystal cells) என்ற நான்கு செல்களின் தொகுப்பு. இதன் உள்முனைகள் ஒளி விலக்கும் தன்மை (refractive) உடையன. சிலவற்றில் ஒளி விலக்குப் பொருளான படிகக் கூம்பு (crystaline cone) சுரக்கப்படுகிறது. 4. ரெட்டினுலா (retinula) என்னும் 4 முதல் 8 வரை நீண்ட செல்களாலான ஓமாட்டிடியத்தின் அடிப்பாகம். மேல் முனை விட்ரில்லேவைத் தழுவிக்கொண்டிருக்கும். ரெட்டினுலா செல்களின் உள்முனை நடுமையான ஒளி விலக்கும் ஒரு தோலைச் சுரக்கிறது. இத்தோலை ராப்டம் (Rhabdome) என்று கூறுகிருேம். ராப்டத்தைச் சுரக்கும் செல்கள் ராப்டோமியர்கள் (Rhabdomeres). 5. ரெட்டினுலா செல்களின் அடிப்பாகம் நரம்பு நார்களாகச் சென்று பார்வை நரம்புச் செல் திரளுடன் (optic ganglion) சேருகின்றன.

ஓமாட்டிடியத்தைச் சுற்றிலும் நிறச் செல்கள் உள்ளன. கார்னியல் லென்ஸ், விட்ரில்லே, படிகக் கூம்பு முதலியவற்றின் வழியாக ஒளி ஊடுருவிச் சென்று, ரெட்டினுலாவில் பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஒவ்வொரு ஓமாட்டிடியமும் நிறத்திரையினுல் சூழப்பட்டுப் பக்கத்து ஓமாட்டிடியத்திளின்றும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பார்வைப் பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக் கிரணங்களில், நீள் அச்சு வழியில் பிரயாணம் செய்பவற்றைமட்டும்தான், ஓமாட்டிடியம் ரெட்டினுலாவிற்கு அனுப்பும். இவற்ருல் உண்டாகும் தனித்தனித் துலங்கல்களாலே பிம்பம் ஏற்படலாம். ஆனுல், ஒவ்வொன்றும் பொருளின் சிறு சிறு பகுதியின் பிம்பமாகத் தனித்தனியே விழும். அப்படி விழுந்த பகுதிகள் ஒன்று சேர்க்கப்படுவதால் பிம்பமானது, பல துண்டுகள் ஒன்று சேர்வதாலுண்டாகும் குட்டிமம் (Mosaic) போல இருக்கிறது. இதுவே கூட்டுக் கண்கள்.

இனப் பெருக்க மண்டலம் : கரப்பான் பூச்சியில் ஆண் பெண் என்ற இரண்டு சாதி உள்ளது. ஆணிற்கு மலவாய் ஸ்டைல்கள் இருக்கும். பெண்ணிற்கு இவை இல்லை. ஆணுக்கு இரண்டு விந்து சுரப்பிகள் உள்ளன. இவை ஐந்தாவது ஆருவது வயிற்றுக் கண்டங்களின் டர்கங்களுக்குக் கீழ் உடலறையில் கொழுப்புத் திசுக்களால் சூழப்பட்டிருக்கும். இவை பார்ப்பதற்குக் கொத்துக் கொத்தாக ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியதாகத் தோன்றும். ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு விந்து நாளம் கீழ் நோக்கிச் சென்று, விந்துப் பையாக

(seminal vesicle) மாறுகிறது. இவைகள் ஒன்றன் பக்கத்தில் ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. இதிலிருந்து முன்னோக்கிப் பல விரல் போன்ற நீட்சிகள் தோன்றியுள்ளன. இவை பார்ப்பதற்குக் காளான் (mush-room) போன்ற தோற்றமளிப்பதால் இவற்றிற்குக் காளான் உருவச் சுரப்பி (mushroom-shaphed gland) என்று பெயர். இரண்டு விந்துப் பைகளும் ஒன்று சேர்ந்து விந்து பீச்சு நாளமாகி (ejaculatory duct) ஆண் இனப் புழை வழியாக இனப் பையில் திறக்கிறது. விந்து பீச்சு நாளத்திற்குக் கீழாக மற்றொரு சுரப்பி இருக்கிறது. இதற்குக்



படம் 92.

கரப்பானின் இனவிருத்தி உறுப்புகள். A. ஆண்: 1. விந்து சுரப்பி, 2 விந்து நாளம், 3. காளான் உருவச் சுரப்பி, 4. விந்து பீச்சு நாளம், 5. கான்ங்லோபேட் சுரப்பி. B. பெண்: 1. அண்டச் சுரப்பி, 2. அண்ட நாளம், 3. கருப் பை, 4. இனப் புழை, 5. விந்து கொள் பை, 6. காலிட்டீரியல் சுரப்பி, 7. காலிட்டீரியல் சுரப்பி நாளம், 8. பெண் இனப் பை.

கான்ங்லோபேட் சுரப்பி (conglobate gland) என்று பெயர் (படம் 92-ல் A). இனப் புழையைச் சுற்றிக் கலவி யுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன.

இரண்டு அண்டச் சுரப்பிகள், அவற்றிலிருந்து வரும் இரண்டு அண்ட நாளங்கள், ஒரு கருப் பை, இரண்டு விந்துகொள் பைகள் (spermatheca), இரண்டு காலிட்டீரியல் சுரப்பிகள் (colleterial glands) முதலியன பெண் இன உறுப்புகள். வயிற்றறையிலுள்ள அண்டச் சுரப்பிகள் ஒவ்வொன்றும் எட்டு அண்டக் குழாய்களாலானவை (ovarian tubes). அண்டக் குழாய்கள் முன்பக்கமாக மெலிந்து குறுகி இழைபோல் மாறியுள்ளன. பின் பக்கம் அவைகள் அகன்று விரிந்து ஒவ்வொரு பக்கத்திலுள்ள எட்டும் ஒன்றுகூடி இரண்டு

அண்ட நாளங்களாகின்றன. இரண்டு அண்ட நாளங்களும் பின் நோக்கிச் சென்று ஒன்று கூடி, ஒரு சிறிய கருப் பையாக மாறுகிறது. இந்தக் கருப் பை, பெண் இனப் புழை வழியாகப் பெண் இனப் பையில் திறக்கிறது. இரண்டு விந்துகொள் பைகளும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே துவாரத்தின் வழியாக இரைப் பையில், பெண் இனப் புழைக்கு மேலாகத் திறக்கின்றன. (படம் 92-ல் B). ஆண் பெண் கலவியின் பொழுது பெண் உடலினுள் செலுத்தப்படும் விந்துகள் இவ் விந்து கொள் பைகளில் சென்று தங்கியிருக்கின்றன. உட்கூடு கொண்டு பல சினைகளையுடைய இரண்டு காலிட்டீரியல் சுரப்பிகள் இரு துவாரங்கள் வழியாக இனப் பையில் திறக்கின்றன. முட்டைக் கூட்டிற்கு (egg-case) வேண்டிய பொருள் இந்தச் சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்படுகிறது.

அண்டக் குழாயின் நுனியிலிருந்து அண்டங்கள் ஒவ்வொன்றாக உண்டாகிக் கீழே செல்லும்பொழுது ஒக் (yolk) அவற்றைச் சுற்றிலும் உண்டாக்கப்படுகிறது. ஆண் பெண் கலவிக்குப் பிறகு பெண் முட்டை இட ஆரம்பிக்கிறது. ஒவ்வோர் அண்டக் குழாயிலிருந்தும் ஓர் அண்டம் வீதம் ஒவ்வொன்றாக விடுவிக்கப்பட்டு அண்ட நாளத்தின் வழியாகக் கருப் பையை யடைந்து அங்கிருந்து இனப் பையைச் சேரு கின்றன. இவ்விதம் இனப் பையில் பதினாறு அண்டங்கள் வந்து சேர்ந்து, அவைகள் விந்துகொள் பையிலிருந்து வந்து சேரும் விந்து களுடன் கலந்து கருமுட்டைகளாகின்றன. இந்தக் கருமுட்டைகளை எல் லாம் சுற்றி ஒரு முட்டை ஓடு காலிட்டீரியல் சுரப்பிகளிலிருந்து வரும் திரவத்தினால் உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்த முட்டை ஓடு படகு போன்ற உருவத்தைப் பெற்றுத் தன்னுள் இரண்டு வரிசையில் கரு முட்டைகளைக் கொண்டுள்ளன. முட்டை ஓட்டிற்கு இடுவதற்குத் தகுந்த பாதுகாப்பான இடம் கிடைக்கும் வரையில் இது தாயினால் இனப் பையினுள் சுமந்து செல்லப்படுகிறது.

முட்டையினுள் கரு வளர்ந்து தக்க பருவத்தை யடைந்ததும் இளம் பூச்சியாக வெளிவருகிறது. இந்த இளம் பூச்சி அல்லது நிம்ஃப் (Nymph) உருவத்தில் சிறுத்து, இறக்கையற்று, இனப் பெருக்க உறுப்புகளுமில்லாமல் இருக்கும். இத் தன்மைகளில் இது பெற்றோர் களிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கும். இது சிறுகச் சிறுக வளர்ந்து ஏழு தரம் தோலுரித்து இறுதியில் தாயின் உருவத்தை அடைகிறது. முட்டையிலுள்ள கரு வளர்ந்து நிம்ஃபாகி, வளர்ந்து முழு உருவத்தை அடைவதற்கு எட்டு அல்லது ஒன்பது மாதங்களாகும்.

பூச்சிகளின் வகைபாடுகள் (Classification of Insecta)

பூச்சிகள் சாதாரணமாகக் காற்றை நேரிடையாகச் சுவாசிப்பன. இவற்றின் உடல் தலை, மார்பு, வயிறு என்ற மூன்று பகுதிகளைக்

கொண்டது. கண்டங்களற்ற தலையில் ஒரு ஜோடி உணர் கொம்புகளும், ஒரு ஜோடி அரை தாடைகளும், ஒரு ஜோடி துருவு தாடைகளும் உள்ளன. இரண்டாவது மூன்றுவது மார்புக் கண்டங்களில் அநேகமாக இரு ஜோடி இறக்கைகள் இருக்கும். வயிறு ஏழு முதல் பதினொரு கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு இணையுறுப்புகளற்றதாகக் காணப்படும். ஆண் பெண்ணென்ற தனித்தனி இனங்களுண்டு. சில, கருவிலிருந்து வளர்ந்து நேரிடையாகப் பூச்சிகளாகும். பெரும்பாலானவற்றின் வளர்ச்சியில் லார்வாப் பருவங்கள் தோன்றி, வளர்உரு மாற்றமடைந்து பூச்சிகளாகும். வளர்உரு மாற்றத் தன்மையை அடிப்படையாகக்கொண்டு இவ்வகையைப் பல வரிசைகளாகப் பிரித்துள்ளனர்.

உள்வகை : எப்டெரிகோட்டா (Apterygota) அல்லது இயற்கையற்ற பூச்சிகள் அல்லது எமெட்டபோலா (Ametabola) முதலிய வளர் உரு மாற்றங்களற்ற பூச்சிகள். இந்த உள்வகையைச் சேர்ந்த பூச்சிகளுக்கு இறக்கைகள் இருப்பதில்லை. மேலும், இவைகளின் வளர்ச்சியில் வளர்உரு மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை.

வரிசை 1. **தைசானியூரா (Thysanura) :** இவை இறக்கையற்ற பூச்சிகள். வயிறு பதினொரு கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு, அவற்றில் சில இணையுறுப்புகளையும் பெற்றிருக்கும். மலவாய்க் கண்டத்திலிருந்து இரண்டு அல்லது மூன்றிற்குமேல் பல கணுக்களையுடைய கொம்புகள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். லெப்பிஸ்மா (Lepisma) என்னும் வெள்ளி மீனும் (Silver fish), மாக்கிலஸ் (Machiles), காம்போடியா (Campodea) முதலிய பொது இனங்களும் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. லெப்பிஸ்மா என்பது சாதாரணமாகப் புத்தக அலமாரிகளிலும் படங்களினடியிலும் வசிக்கும் இராமபாணம் என்னும் எழுத்தாணிப் பூச்சி.

வரிசை 2. **ப்ரோட்யூரா (Protura) :** மிகச் சிறிய, பன்னிரண்டு வயிற்றுக் கண்டங்களையுடைய இறக்கையில்லாத பூச்சிகள் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. முதல் மூன்று வயிற்றுக் கண்டங்களிலும் ஒரு ஜதை இணையுறுப்புகள் உள்ளன. உணர் கொம்புகளும் கூட்டுக் கண்களும் இல்லை. இவைகள் குத்தும் வாயுறுப்பைப் பெற்றுள்ளன. அகிரென்டோமிடே (Acerentomidae), இயோசென்டோமிடே (Eosentomidae) என்ற இரண்டு குடும்பங்களும் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 3. **கோலம்போலா (Collembola) :** இணையுறுப்புகளற்ற, ஆறு வயிற்றுக் கண்டங்களையுடைய சிறகற்ற பூச்சிகள் இவ் வரிசையிலுள்ளன. உடலின் இறுதிக் கண்டத்தில் ஒரு விசித்திரமான துள்ளும் கருவி உள்ளது. துள்ளுப் பாச்சைகள் எல்லாம் இவ் வரிசை

யைச் சேர்ந்தவை. ஒருவிதத் துள்ளுப் பூச்சிக்குப் பொடுரா (Podura) எனப் பெயர்.

உள்வகை : டெரிகோட்டா (Pterygota) : இவை இறக்கையுடைய பூச்சிகள். இவைகளை மெட்டபோலா (Metabola), அதாவது வளர்உரு மாற்றமுடைய பூச்சிகள் என்று கூறலாம். இவை இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பிரிவு 1. எக்சோடெரிகோட்டா (Exopterygota) அல்லது ஹெட்டிரோமெட்டபோலா (Heterometabola): இப் பிரிவைச் சேர்ந்த பூச்சிகளின் வாழ்க்கையில் எளிய வளர்உரு மாற்றம் ஏற்படுகிறது. அதாவது முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சுக்கு இறக்கைகளும் இனப் பெருக்க உறுப்புகளும் இரா. மற்றவற்றில் இது தாயை ஒத்திருக்கும். இப் பருவத்திற்கு நிம்ஃப் (nymph) எனப் பெயர். இது ஐந்தாறு தடவைகள் தோலுரித்துப் பெரிதாகும். ஆகையால், இப் பிரிவை ஹெட்டிரோமெட்டபோலா என்று கூறுகிறோம். இப் பூச்சிகளின் இறக்கைகள் உடலின் மேற்பக்கத்திலிருந்து முளைப்பதால் இப் பிரிவை எக்சோடெரிகோட்டா என்றும் அழைப்பதுண்டு.

வரிசை 1. ஆர்த்தாப்டிரா (Orthoptera) : இவ் வரிசைப் பூச்சிகளின் இரு ஜோடி இறக்கைகளில், முதல் ஜோடி கெட்டியாக மடிக்க முடியாததாகவும், இரண்டாம் ஜோடி மெல்லியதாக மடிக்கக்கூடியதாகவும் அமைந்துள்ளன. இதனுடைய வாயுறுப்புகளெல்லாம் உணவுப் பொருளைக் கடித்துத் துருவி உண்ணக்கூடியவைகளாக உள்ளன. பிள்ளைப் பூச்சி (Molecricket), தத்துக் கிளி (Grasshopper), வெட்டுக் கிளி (Locust), இலைப் பூச்சி (Leaf-insect), இடையன் பூச்சி (Praying mantis), கரப்பான் பூச்சி முதலிய பொது இனங்கள் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 2. டெர்மாப்டிரா (Dermoptera) : இவைகளின் இரு ஜதை இறக்கைகளில், முதல் ஜதை சிறிய டெக்மினா (Tegmina) வாக மாறியுள்ளது. இரண்டாவது ஜதை ஜவ்வுபோல் மெல்லியதாகவும், கடித்துத் துருவி உண்ணக்கூடிய வாயுறுப்புகளைப் பெற்றதாகவும் காண்கிறது. மலவாய்க் கொம்புகள் (Anal cerci) இடுக்கி போல அமைந்துள்ளன. இயர்விக்ஸ்கள் (Earwigs) இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 3. ஐசாப்டிரா (Isoptera) : இவ் வரிசையைச் சேர்ந்த பூச்சிகள் ஒன்று கூடிக் குடும்ப வாழ்க்கை நடத்துபவை. ஒவ்வொரு குடும்பத்திலும் ஆண், பெண், வேலையாள், சிப்பாய் என்ற பல பிரிவுகள் உண்டு. ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும் இறக்கை இருக்கும். வேலை

யாளுக்கும் சிப்பாய்க்கும் இறக்கையும் இல்லை; இனப் பெருக்க உறுப்பு களும் இல்லை. கரையான் (Termites) இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தது (படம் 93).

வரிசை 4. ப்ளாக்காப்டிரா (Plecoptera) : இவை நீளமான பின் ஜதை இறக்கைகளையுடைய பூச்சிகள். வாயுறுப்புகள் கடிக்கும் வகையைச் சேர்ந்தவை. உணர் கொம்புகளும் மலவாய்க் கொம்பு களும் நீண்டு, பல கணுக்களையுடையதாக அமைந்துள்ளன.

இதன் நிம்ஃபுகள் மலையடிவாரத்திலுள்ள ஆறுகளில் தண்ணீரின் மேற்பரப்பில் வசிப்பன. உடலிலுள்ள செவுள்கள்மூலம் இவை சுவாசிக்கின்றன. ஆனால், முழு வளர்ச்சியடைந்த பூச்சிகளின் சுவாச உறுப்புகள் சுவாசக் குழாய்களாகும். ஸ்டோன்ஃப்ளைய்ஸ் (Stone-flies) அல்லது கல் ஈக்கள் இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இதன் விலங்கியல் பெயர் ப்ராலா மேக்சிமா (Perla maxima) என்பது.

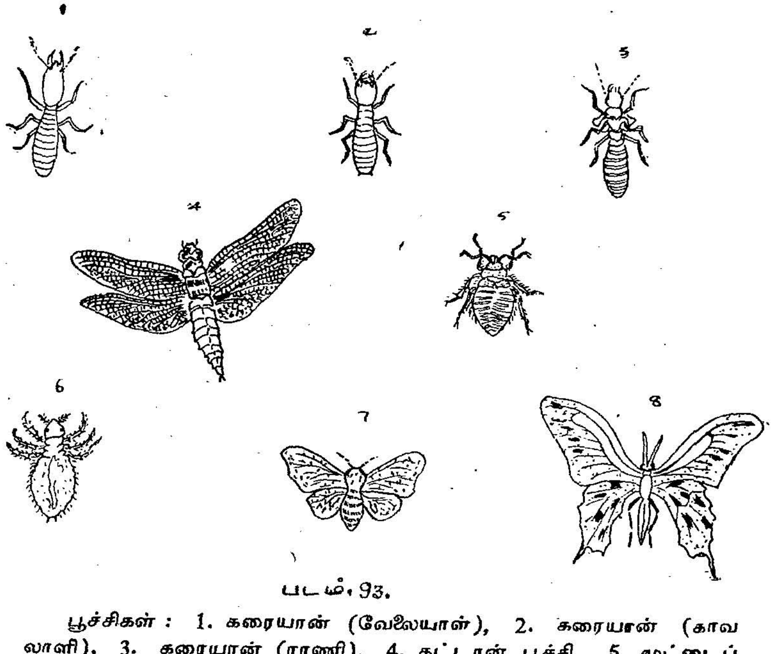
வரிசை 5. எம்பையாப்டிரா (Embioptera) : இவை ஒரே அளவான இரு ஜதை இறக்கைகளும் நீண்ட தட்டையான உடலையுமுடைய பூச்சிகள். பெண்ணினத்திற்கு அநேகமாகச் சிறகு இராது. மலவாய்க் கொம்புகள் இரண்டு கணுக்களைக்கொண்டவை. ஆணில் இவை ஒரே அளவாக இருப்பதில்லை. பெண்ணின் வளர்ச்சியில் வளர்உரு மாற்றம் இல்லை. உலகிலுள்ள உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் இவைகள் காணப்படு கின்றன. எம்பியா மேஜர் (Embia major) என்ற இனம் இமயமலைப் பிரதேசத்தில் காணப்படுகிறது.

வரிசை 6. பாஸ்காப்டிரா (Psocoptera) : இறக்கைகளையுடைய அல்லது அற்ற, கடிக்கும் வாயுறுப்புகளைக்கொண்ட மிகச் சிறிய பூச்சிகள். இவை மரப்பட்டைகளிலும் இலைகளிலும் வசித்து, அங்குள்ள உலர்ந்த பொருள்களை உண்டு வாழ்கின்றன. இந்த வரிசைக்கு உதாரணம்: பாஸ்கஸ் (Psocus), ஏட்ரோபஸ் (Atropus) முதலியன. இவை புத்தக அலமாரிகளிலும், சுவரில் வைக்கப்பட்டுள்ள படங் களுக்கு அடியிலும் வாழ்கின்றன.

வரிசை 7. எஃபிமிராப்டிரா (Ephemeroptera) : இவற்றின் இரண்டு ஜதை இறக்கைகளில் பின் ஜதை மிகவும் சிறியது. வாயுறுப் புகளின் வளர்ச்சி குறைந்தும், உணர் கொம்புகள் குட்டையாகவும் இருக்கும். மலவாய்க் கொம்புகள் மிகவும் நீண்டிருக்கும். வயிற்றின் இறுதிப் பாகத்திலிருந்து ஒரு நீண்ட இழை போன்ற உறுப்பு நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இவற்றின் நிம்ஃபுகள் செவுள்களின்மூலம் சுவாசிக் கின்றன. எக்டியோ நியூரஸ் (Ecdyo nurus), எஃபிமிரா (Ephemera) என்ற மேப்ளைஸ் (mayflies) ஆகியவை இந்த வரிசைக்கு உதாரணம்.

வரிசை 8. ஓடொனேட்டா (Odonata) : குழந்தைகள் சாதாரண மாகப் பிடித்து விளையாடும் தும்பி, தட்டான் பூச்சிகள் (dragonflies) இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை (படம் 93). இதன் தலையில் இரண்டு பெரிய கூட்டுக் கண்கள் இருக்கும். உணர்கொம்புகள் மிகவும் குட்டை யாக உள்ளன. இதன் இரண்டு ஜதை இறக்கைகளும் ஒரே அளவாக நீண்டு பின்னப்பட்ட நரம்புகளை (Venalion) யுடையன. வயிறு உருண் டையாகக் குழாய்போல் நீண்டிருக்கும். நிம்ஃபுகள் வால் செவுள் களின் (Caudel gills) மூலம் சுவாசிக்கின்றன. கீழுதடு பொருள்களைப் பிடிக்கக்கூடியனவாக அமைந்துள்ளது.

வரிசை 9. ஹெமிப்டிரா (Hemiptera): மூட்டைப் பூச்சி (Bed bug), அழுகுணி (Mant bugs) முதலியன இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. உடம்பினுள் குத்தித் திரவத்தை உறிஞ்சக்கூடிய வாய் உறுப்புகளைப்



படம் 93.

பூச்சிகள் : 1. கரையான் (வேலையாள்), 2. கரையான் (காவ லாளி), 3. கரையான் (ராணி), 4. தட்டான் பூச்சி, 5. மூட்டைப் பூச்சி, 6. பேன், 7. பட்டுப் பூச்சி, 8. வண்ணத்துப் பூச்சி.

பெற்றுள்ளன. கீழுதடு நீண்டு குழாய்போன்ற உருவம் பெற்று, தன்னுள் மெல்லிய ஊசிகள் போன்று மாறுபட்டுள்ள தாடைகளையும், துருவு தாடைகளையும் அடக்கிக்கொண் டிருக்கிறது. உடம்பிலுள்ள இரண்டு ஜதை இறக்கைகளில் முன் ஜதை சில பூச்சிகளில் தடித்து உறுதியாக இருக்கும். மற்றப் பூச்சிகளில் முன்பாதி தூரம் தடித்து

உறுதியாகவும் பின் பாதி மெல்லிய படலம் போன்றும் இருக்கும். பின் ஜதை எல்லாவற்றிலும் மெல்லிய படலம்போலிருக்கும். இந்தப் பண்பை அடிப்படையாகக்கொண்டு இந்த வரிசையை ஹோமாப்டிரா (Homoptera), அதாவது முன் ஜதை இறக்கைகள் ஒரே மாதிரியான உறுதித் தன்மையைக் கொண்டது என்றும், ஹெட்டிராப்டிரா (Heteroptera) அதாவது முன் ஜதை இறக்கைகளின் முன் பாகம் உறுதியாகவும் பின் பாகம் மெல்லிய படலம் போன்றது என்றும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். மூட்டைப் பூச்சிகள் (படம் 93) முன் பிரிவையும் அழுகுணிகள் பின் பிரிவையும் சேர்ந்தவை.

மூட்டைப் பூச்சி மனித உடலிலிருந்து இரத்தத்தை உறிஞ்சுகிறது. கீழுதட்டைத் தோலின்மேல் பொருத்தித் தன்னுள் இருக்கும் ஊசி போன்ற தாடைகளையும் துருவு தாடைகளையும் மனித உடலினுள் செலுத்துகிறது. தாடைகள் இரண்டும் ஒன்றாகச் சேரும்பொழுது அதனுடன் இரண்டு குழாய்கள் தோன்றும்படியான அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவ்விதம் ஏற்பட்ட மேற் குழாயின் வழியாக பூச்சியின் உடம்பிலிருந்து உமிழ்நீர் மனித இரத்தத்தினுள் செலுத்தப் படுகிறது. கீழ்க் குழாயின் வழியாக மனித உடம்பிலிருந்து இரத்தம் உறிஞ்சப்படுகிறது. மூட்டைப் பூச்சி (படம் 93). அழுகுணி, அரக்குப் பூச்சி முதலியன இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 10. மேலோஃபாகா (Mallophaga): இவை பறவைகளின் மேற்புற ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. வளர்ச்சி குன்றிய கண்கள், தட்டையான உடம்பு, டள்ளசின் கொக்கி போன்ற நகங்கள் முதலிய பண்புகள் இவற்றின் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையையொட்டி வளர்ந்தவைகள். இவைகளின் வாயுறுப்புகள் கடிக்கும் வகையைச் சேர்ந்தவை. இவைகளுக்குக் கடிக்கும் பேன்கள் (biting lice) என்று பெயர்.

வரிசை 11. அனோப்புளூரா (Anopleura): குட்டி போட்டுப் பால் கொடுக்கும் பிராணிகளின்மேல் புற ஒட்டுண்ணிகளாக வாழும் இறக்கையில்லாப் பூச்சிகள் இவை. பிராணியின் தோலைத் துளைத்து இரத்தத்தை உறிஞ்சக்கூடிய வகையில் வாயுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. ஒரு கணுவாலான டள்ளசின் நுனியில் உள்ள பெரிய வளைந்த நகத்தின் உதவியால் பிராணிகளின் தோலைக் கவ்விக்கொண்டிருக்கும். மார்பிலுள்ள மூன்று கண்டங்களும் இணைந்து ஒரே கண்டமாக உள்ளது. வயிற்றிலுள்ள ஒன்பது கண்டங்களும் தட்டையாகவும் பக்கங்களில் பெரிய புளூரல் படலங்களை உடையதாகவும் அமைந்திருக்கிறது. ஆகையால், நிறைய ஆகாரம் உட்கொண்டால் நன்றாகப் பருத்து விரிவடைய ஏதுவாக இருக்கிறது. பேன்கள் (Pediculus) எல்லாம் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை (படம் 93). மனிதச் சமுதா

யத்தில் டெ.ப்பஸ் (Typhus), முறைக் காய்ச்சல் (relapsing fever) முதலிய வியாதிகளை இவை பரப்புகின்றன.

வரிசை 12. தைசனாப்டிரா (Thysanoptera) : துளைக்கும் வாய் உறுப்புகளையுடைய மிகச் சிறிய பூச்சிகள். குறுகிய பறவையின் இறக்கையை ஒத்த இரண்டு ஜதை இறக்கைகள் இருக்கும். இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த பூச்சிகளுக்குத் திருப்ஸ் (Thrips) என்று பெயர். இவை தாவரங்களுக்கு மிகுந்த கேடு விளைவிக்கக்கூடிய பூச்சிகள்.

பிரிவு 2. எண்டோடெரிகோட்டா (Endoterygota) அல்லது ஹாலோமெட்டோபோலா (Holometabola): இதைச் சேர்ந்த பூச்சிகளின் வாழ்க்கை வளர்ச்சியில் முழு வளர்உரு மாற்றம் ஏற்படுகிறது. அதாவது கரு வளர்ந்து முட்டையிலிருந்து வெளிவந்ததும் அதற்கும் தாய்க்கும் உருவத்தில் யாதொரு சம்பந்தமும் இருக்காது. அநேகமாக முட்டையிலிருந்து புழு வெளி வரும். இது வளர்ச்சியின் பொழுது வளர்உரு மாற்றமடைந்து பல நிலைகளைக் கடந்து இறுதியில் பூச்சியின் நிலையை அடையும். ஆகையால், இந்தப் பிரிவைச் சேர்ந்த பூச்சிகளை ஹாலோமெட்டோபோலா என்று அழைக்கிறோம். மேலும், இவற்றின் இறக்கைகள் உடலினுள் இருந்து வளர்ந்து வெளி வருவதால் இதை எண்டோடெரிகோட்டா என்றும் அழைப்பதுண்டு.

வரிசை 13. நியூராப்டிரா (Neuroptera) : இவை மிருதுவான உடம்பையும் கடிக்கும் வாயுறுப்புகளையும் உடையவை. ஒரே அளவான இரண்டு ஜதை மெல்லிய இறக்கைகளும் ஓய்வு காலங்களில் கூரை போன்று அமைந்திருக்கும். மலவாய்க் கொம்புகள் இல்லை. இவற்றின் புழுக்கள் (larvae) கடிக்கும் அல்லது உறிஞ்சும் வாயுறுப்புகளை யுடைய மாமிச பட்சணிகள். நீரில் வாழும் புழுக்களுக்கு வயிற்றுச் சுவர்கள் உள்ளன. ஆல்டர்ப்ளைஸ் (alderflies), லேஸ் விங்கஸ் (lacewings), ஆண்ட்லையன்ஸ் (antlions) முதலியவை இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 14. மேகாப்டிரா (Mecoptera) : இவை கடிக்கும் வாயுறுப்புகளை நுனியில்கொண்ட நீண்ட கீழ் நோக்கியுள்ள தலையையுடையன. தெளிவாக வெளியே தோன்றுகின்ற ஆண் கலவி உறுப்புகள் வயிற்றின் இறுதிக் கண்டங்களுடன் சேர்ந்து தேளின் வாலைப் போன்று மேல்நோக்கி உள்ளன. ஆகையால், இவற்றைத் தேள் ஈக்கள் (scorpion flies) என்று சொல்லுவார்கள். இவற்றின் புழுக்கள் இருசிஃபாரம் புழுக்கள் (Eruciform larvae) வகையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 15. டிரைக்காப்டிரா (Trichoptera) : உடம்பிலும் இறக்கைகளிலும் உரோமங்கள் நிறைந்த நடுத்தர உடலையுடைய பூச்சிகள் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. தாடைகளற்ற வாயுறுப்புகள் நக்கக்கூடியதாக அமைந்துள்ளன. முட்டையிலிருந்து வரும் இருசிஃபாரம் புழுக்கள், பிற பொருள்களாலான கூட்டினுள் தண்ணீரில் வசிக்கும். சாதாரணமாக இந்தப் பூச்சிகளைக் காடிஸ் ஈக்கள் (Caddis flies) என்று கூறுவார்கள்.

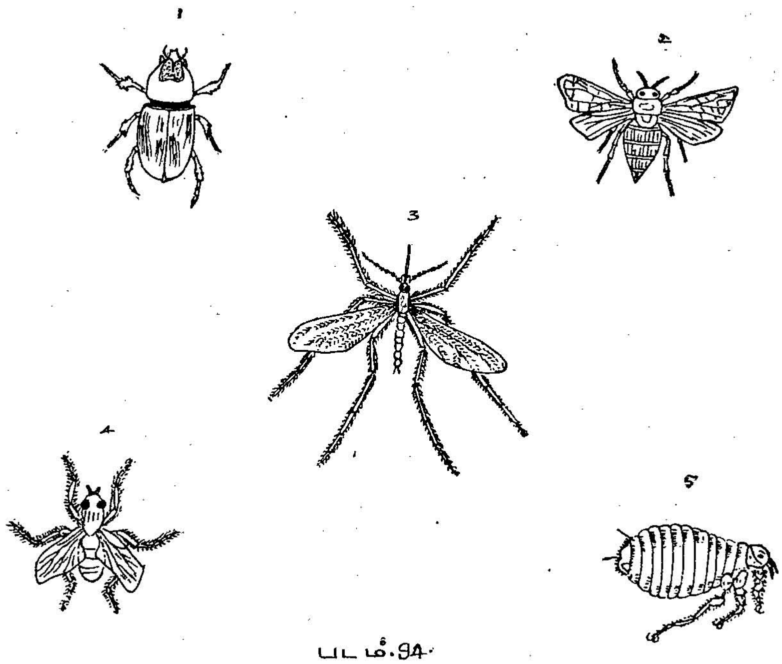
வரிசை 16. லெபிடாப்டிரா (Lepidoptera) : பட்டுப் பூச்சிகளும் (Moths), வண்ணத்துப் பூச்சிகளும் (Butterflies) (படம் 93) இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் உடம்பும் இரு ஜதை இறக்கைகளும் சிறு செதிள்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். முட்டையிலிருந்து வரும் இருசிஃபாரம் புழு வளர்ந்து, முழு உருமாற்றமடைந்து பூச்சியாகும். இதன் வாழ்க்கையில் முட்டை, புழு, கூட்டுப் புழு, பூச்சி என்ற நான்கு பருவங்கள் உண்டு.

பூக்களின் அடியிலுள்ள தேனை உறிஞ்சக்கூடியதாக இதன் வாயுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. இதற்குத் தாடைகள் இல்லை. துருவு தாடையின் பாகமாகிய காலியா நீண்டு உட்பக்கம் பள்ளமுடையதாக இருக்கும். இரண்டு காலியாக்களும் ஒன்று சேரும் பொழுது ஒரு நீண்ட குழாய் வடிவத்தை யடைகிறது. துதிக்கை அல்லது உறிஞ்சு குழல் என்று கூறப்படும் இது வேலை யில்லாதபோது சுருண்டிருக்கும். உணவு உட்கொள்ளும்பொழுது துதிக்கையை நீட்டிப் பூவின் அடிப்பாகத்திலுள்ள தேனை உறிஞ்சும்.

வரிசை 17. கோலியாப்டிரா (Coleoptera) : இதன் முன் ஜதை இறக்கைகள் கெட்டியான ஓடு போன்றிருக்கும். இவை பறப்பதற்கு உபயோகப்படாமல், பின் ஜதை இறக்கைகளை ஓய்வு நேரங்களில் மூடுவதற்கு உதவுகின்றன. பறப்பதற்கு உபயோகப்படும் பின் ஜதை இறக்கை மெல்லியதாகவும், குறுகியும், மடிக்கக்கூடியதாகவும் உள்ளது. இதன் வாயுறுப்புகள் உணவுப் பொருளைக் கடித்து அரைத்து விழுங்கக்கூடியதாக அமைந்துள்ளன. முன் மார்பு அகன்று இடை மார்பின்மேல் அசையக்கூடியதாகவும் உள்ளது. இவற்றின் புழுக்களுக்குக் கால்கள் இல்லை. வண்டுகள் (Beetles) இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை (படம் 94).

வரிசை 18. ஸ்டிரப்ஸ்டிரா (Strepsiptera) : இது தேனீக்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழும் ஒரு சிறு வரிசை. ஆண் பூச்சி இறக்கைகளைக் கொண்டுள்ளது; தனி வாழ்க்கை நடத்துகிறது. பெண் பூச்சி புழுப் போன்ற உருவம் படைத்து, தேனீக்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழும். ஸ்டைலாப்ஸ் (Stylops) இதற்கு உதாரணம்.

வரிசை 19. ஹைமெனாப்டிரா (Hymenoptera) : இந்த வரிசையில் தேனீக்கள், எறும்புகள், குளவிகள் முதலிய பூச்சிகள் அடங்கியுள்ளன. சிலவற்றிற்குக் கடிக்கும் வாயுறுப்புகளும், சிலவற்றிற்குக் கடித்து நக்கும் வாயுறுப்புகளும் உள்ளன. இரண்டு ஜதை இறக்கைகளும் மெல்லியதாகவும் ஒன்றோடொன்று கொக்கிகளால் இணைக்கப்



படம் 94.

பூச்சிகள் : 1. வண்டு, 2. தேனீ, 3. கொசு, 4. ஈ, 5. தெள்ளுப் பூச்சி.

பட்டும் இருக்கும். வயிற்றின் முதல் கண்டம் மார்புடன் இணைந்தும், இதற்குப்பின் உடம்பு மிகவும் குறுகியும் இருக்கும். முட்டையிடும் உறுப்பு (Ovipositer) எல்லாவற்றிற்கும் உண்டு. இது கொட்டும் கருவியாகவும், துளைக்கும் கருவியாகவும், அறுக்கும் கருவியாகவும் மாறுபட்டிருக்கும். இதன் புழுவிற்குக் கால்கள் இல்லை. உதாரணம்: தேனீ (Honey-bee) (படம் 94), எறும்பு (Ant), குளவி (Wasp).

வரிசை 20. டிப்டிரா (Diptera): ஈக்களும் (flies) கொசுக்களும் (mosquitoes) இந்த வரிசையைச்சேர்ந்தவை (படம் 94). இவற்றின் முன் ஜதை இறக்கைகள் நன்கு வளர்ந்து பறக்க உதவுகின்றன. பின்

ஜதை இறக்கைகள் குறுகிக் காம்புகள்போல் உள்ளன. வாயுறுப்புகள் உறிஞ்சக்கூடிய தன்மை பெற்றுள்ளன. சிலவற்றில் கடிக்கக் கூடியதும் குத்தக்கூடியதுமாக உள்ளன. பெரிய இடை மார்பு சிறுத்த முன் மார்புடனும் கடை மார்புடனும் இணைந்துள்ளது. இதன் வளர்ச்சியில் முட்டை, புழு, கூட்டுப் புழு, பூச்சி என்ற நான்கு நிலைகளுமுண்டு. கொசுவின் வாயுறுப்புகள் பிராணிகளின் உடலைத் துளைத்து இரத்தத்தை உறிஞ்சக்கூடியதாக அமைந்துள்ளன. ஈக்களின் வாயுறுப்புகள் திரவப் பொருளை உறிஞ்சக்கூடியதாக அமைந்துள்ளன.

வரிசை 21. அஃபனீப்டிரா (Aphaniptera): இவை வெப்ப இரத்த (warm-blooded) பிராணிகளில், புற ஒட்டுண்ணிகளாக வாழும் இறக்கையில்லாப் பூச்சிகள். இதனுடல் பக்கவாட்டில் அழுந்தியிருக்கும். சிறிய உணர் கொம்புகளையும், துளைத்து உறிஞ்சக் கூடிய வாயுறுப்புகளையும் கொண்டவை. இவைகளுக்கு நீண்ட கால்களும் அவற்றின் நுனியில் வலிய கூரிய நகங்களும் இருப்பதால் சுலபமாக விருந்தோம்பியின்மேல் ஒட்டுவதற்கும், கவ்விக் கொள்வதற்கும் ஏதுவாக உள்ளது. பியூலக்ஸ் (Pulex), சினோபில்லஸ் (Xenopsylles), செரட்டோஃபில்லஸ் (Ceratophyllus) முதலிய தெள்ளுப் பூச்சிகள் (படம் 94) இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. பிளேக் (Plague) என்ற கொடிய வியாதியை மனிதச் சமுதாயத்தில் பரப்புவது தெள்ளுப் பூச்சிகளே.

ஃபைலம்: கணுக்காலிகள்

வகை: V. அராக்னிடா (Arachnida)

இந்த வகையைச் சேர்ந்த உயிரிகளின் உடம்பு தலை-மார்பு, வயிறு அல்லது முன்னுடல் (prosoma), பின்னுடல் (opisthosoma) என்ற இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டு, தலை-மார்பில் நான்கு ஜதை நடை-கால்களும், இரண்டு ஜதை இடுக்கிகளையும் பெற்றுக் காற்றை நேரிடையே சுவாசிக்கும் தன்மையையும் பெற்றிருத்தலே முக்கிய குணங்கள். தேள் (Scorpion), சிலந்தி (Spider), உண்ணி (Tick) முதலிய பிராணிகள் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. இவ் வகைக்கு உதாரணமாகத் தேளை (Scorpion) எடுத்துக்கொள்ளுவோம்.

தேள் (Scorpion) - (பாலம்நீயஸ் சுவாமர்டாமி - Palamnaeus swammerdami): உஷ்ண மண்டலப் பிரதேசங்களிலும் மித உஷ்ண மண்டலப் பிரதேசங்களிலும் சாதாரணமாகக் காணப்படும் கணுக்காலிகளில் தேளும் ஒன்று. இது பகல் நேரங்களில் மரம்,

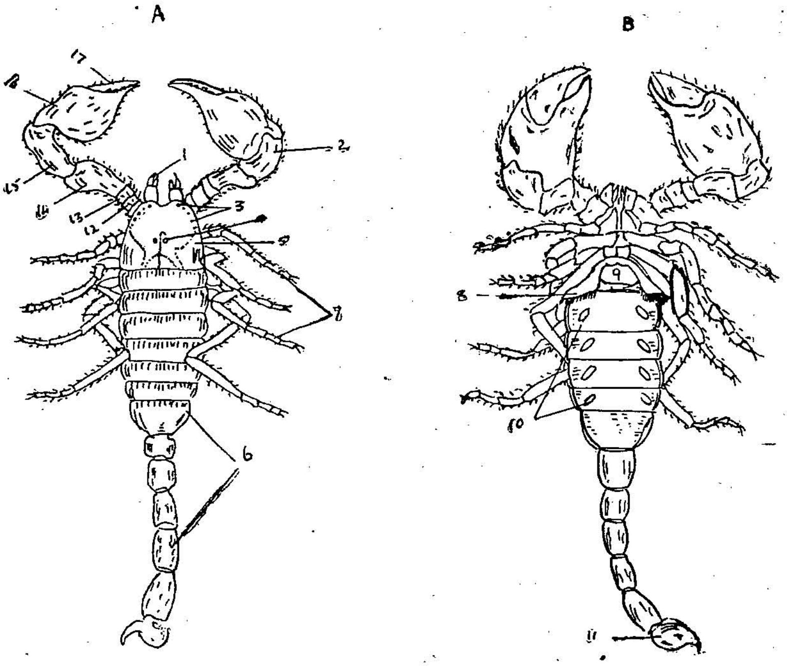
மட்டை, வீட்டின் கூரை, பொந்து முதலிய இடங்களில் பதுங்கி யிருந்து இரவு நேரங்களில் இரை தேட வெளியே வரும். இது சிறு பூச்சிகளையும் சிலந்திகளையும் பிடித்து உட்கொள்ளும். தேள்களில் ஏறக்குறைய 300 சிறப்பினங்கள் உள்ளன. இவற்றில் சாதாரணமாக நமது வீடுகளில் காணப்படுவது பியூத்தஸ் (Buthus) என்னும் சிறப் பினத்தைச் சேர்ந்தது.

தேளின் புறத் தோற்றம் : தேளின் உடல் நீண்டு குறுகலாக உள்ள பல கண்டங்களை யுடையது. இதன் உடல் க்யூட்டிகிளினல் மூடப்பட்டிருக்கும். இதன் உடலை முன்னிருக்கும் தலை-மார்பு, பின்னி னிருக்கும் வயிறு என்ற இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். தலையும் மார்பும் சேர்ந்து இணைந்த தலை-மார்பு மேலோட்டினல் மூடப்பட் டிருக்கிறது. தலை மார்பை அடுத்திருக்கும் வயிற்றுப் பாகத்தை நடுவுடல் (mesosoma) என்றும், மற்றப் பாகத்தைக் கடை உடல் (metasoma) என்றும் கூறலாம். நடுவுடல் ஏழு கண்டங்களாலும் கடை உடல் ஐந்து கண்டங்களாலுமானது. கடை உடலின் இறுதி யில் கொடுக்கு (sting) இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கொடுக்கினுள் இருக்கும் இரண்டு நஞ்சுச் சுரப்பிகளிலிருந்து வரும் நாளங்கள் கொடுக்கின் நுனியிலுள்ள கூரிய கெட்டியான முன்னிலுள்ள இரண்டு துவாரங்களின் வழியாகத் திறக்கின்றன. உடலின் முன்முனையின் கீழ்ப்பக்கம் வாயும், பின்முனையில் கொடுக்கின் அடியில் மலவாயும் அமைந்துள்ளன (படம் 95).

ஆறு கண்டங்களின் சேர்க்கையாலான தலை-மார்பு மேலோட்டி னல் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இந்த மேலோட்டின் நடுப் பாகத்தில் இரண்டு மையக் கண்களும் (median eyes), ஓட்டின் முன்புற ஓரமாக இரண்டு அல்லது மூன்று பக்கக் கண்களும் (lateral eyes) உள்ளன. தலை-மார்புடன் ஆறு ஜதை இணை யுறுப்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. அவையாவன : ஒரு ஜதை சிற்றிடுக்கிகள் அல்லது கெலி செரங்கள் (chelicerae), ஒரு ஜதை பேரிடுக்கிகள் அல்லது பெடிப் பால்ப்புகள் (pedipalpi), நான்கு ஜதை நடை-கால்கள் (walking legs). வாயின் இரு புறங்களிலும் மூன்று கணுக்களையுடைய ஒரு சிற்றிடுக்கி இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் இறுதிக்கணு அதற்கு முன் கணுவுடன் ஓர் இடுக்கி போன்று அமைந்துள்ளது. உணவுப் பொருள்களைப் பிடிப்பதற்கு இவை உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு பெடிப் பால்ப்பும் காக்ஸா, ட்ரோகான்டர், ஹ்யூமிரஸ் (humerus), பிராக் கியம் (brachium), கை (hand), அசையும் விரல் (movable finger) என்ற ஆறு கணுக்களை உடையது (படம் 95). பெடிப் பால்ப்புகள் உணவுப் பொருளைப் பிடித்து வாய்க்குக் கொண்டுவரும் பணிபுரி கின்றன. நான்கு ஜதை நடை - கால்களும் ஏழு கணுக்களைக்கொண்டு இறுதியில் இரண்டு கூரிய நகங்களில் முடிகின்றன. இவற்றிலுள்ள

ஏழு கணுக்களும் முறையே காக்ஸா, ட்ரோகான்டர், ஃபீமர், பெட்டல்லா (petella), டிபியா, புரோடார்சஸ் (protarsus), டார்சஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

நடுவுடலில் உள்ள ஏழு கண்டங்களிலும் மேலே டர்கமும், கீழே ஸ்டர்னமும், இரு பக்கங்களிலும் புளூரல் படலமும் உள்ளன. முதல் கண்டத்தின் ஸ்டர்னம் ஐங்கோண வடிவத்தைப் பெற்று நடுவில்



படம் 95.

தேளின் புறத்தோற்றம் : A. மேல்புறத் தோற்றம். B. கீழ்ப் புறத் தோற்றம். 1. கெலிசராய்கள், 2. பெடிப்பால்ப்பு, 3. பக்கக் கண்கள், 4. மையக் கண், 5. தலை-மார்பு, 6. வயிறு, 7 கால்கள், 8. பெக்டீன், 9. மூடி, 10. சுவாசத் துளை, 11. கொடுக்கு, 12. காக்ஸா, 13. ட்ரோகான்டர், 14. ஹ்யூமிரஸ், 15. பிராக்கியம், 16. கை, 17. விரல்.

இனப் புழையைத் தாங்கியிருக்கிறது. இவ்வினப் புழையை மூடிக் கொண்டு இனப் புழை மூடி (genital operculum) உள்ளது. இவ்வினப் புழை மூடி ஆணில் பிளவுபட்டு இரண்டு துண்டுகளாகவும், ஆனால், பெண்ணில் ஒரே துண்டாகவும் காணப்படுகிறது (படம் 95). இரண்டாவது கண்டத்தின் ஸ்டர்னத்தில் ஒரு ஜதை சீப்புப் போன்ற உறுப்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு சீப்பிலும் அல்லது

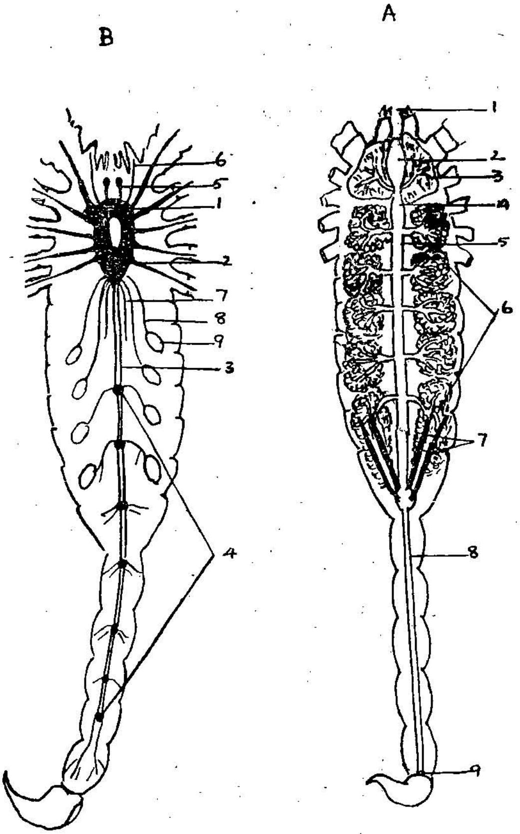
பெக்டீனிலும் (pectine) முன் ஓரம் ஓர் அச்சுப் போல் நீண்டும், அதிலிருந்து பற்கள் போன்ற பல நீட்சிகள் பின்னுக்கு நீட்டிக் கொண்டுமிருக்கும். மூன்றுவது, நான்காவது, ஐந்தாவது, ஆறுவது ஸ்டர்னங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் பக்கவாட்டில் பக்கத்திற்கு ஒன்றுக ஒரு ஜதை சாய்வுத் துளைகள் காணப்படுகின்றன. நுரையீரல் ஏடுகளின் (lung books) வெளித் துவாரங்களாகிய இத் துளைகளுக்குச் சுவாசத் துளைகள் (respiratory stigmata) என்று பெயர் (படம் 95). நடுவுடலின் முதல் ஆறு கண்டங்களும் அகன்று தட்டையாக இருக்கும். ஏழாவது கண்டத்தின் பின்பகுதி குறுகிக் கடைக் குடலுடன் சேருகிறது. இதில் இணை உறுப்புகள் ஒன்றும் இல்லை. கடை உடலிலுள்ள ஐந்து கண்டங்களும் குறுகிய ஐந்து வளையங்கள் இணைக்கப்பட்டிருப்பது போலத் தோன்றும். ஐந்து மணிகள் கோக்கப்பட்டது போன்ற தோற்றமளிக்கும் இப் பாகத்தை வால் என்றும் கூறுவதுண்டு. இதன் உடலறை கரப்பான் பூச்சியின் உடலறை போன்று இரத்த உடலறையாக மாறியுள்ளது.

உணவு மண்டலம் (படம் 96-ல் A) : வாயை அடுத்துவரும் தொண்டைச் சுவர் தசைகளாலானது. தொண்டை, சிறிய உணவுக் குழாய்மூலம் இடைக் குடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த உணவுக் குழாயில் ஒரு ஜதை உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. இடையுடல் முழுவதும் வியாபித்திருக்கும் இடைக் குடலுடன் ஐந்து ஜதைக் கல்லீரல் நாளங்கள் கலக்கின்றன. உடலறை முழுமையும் கல்லீரலால் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. நடுக் குடலை அடுத்துவரும் நீண்ட கடைக் குடல் மலவாய் வழியாக வெளியே திறக்கிறது. இடைக் குடலும் கடைக் குடலும் சேருமிடத்தில் இரண்டு ஜதை மால்ஃபீஜியன் நுண் குழாய்கள் உணவுப் பாதையில் திறக்கின்றன.

தேள் தன்னுடைய உணவுப் பொருள்களான சிறு பூச்சிகள் அல்லது சிலந்திகளைப் பெடிப்பால்ப்புகளால் பிடித்துக் கொடுக்கினுல் கொட்டிச் சாகடிக்கும். பிறகு அதைச் சிற்றிடுக்கிகளால் பிடித்துக் கொண்டு முன் இரு நடை-கால்களின் அடிப்பாகத்திலுள்ள கூரிய முட்களினுல் சிறு துண்டுகளாக்கித் தசைச் சுவருடைய தொண்டையால் உறிஞ்சுகிறது. தொண்டையிலிருந்து உணவுக் குழாயை அடைந்து அங்கு உமிழ்நீரினுல் மாவுப் பொருள்கள் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. பிறகு நடுக் குடலை அடையும்பொழுது புரதப் பொருள்களும், கொழுப்புப் பொருள்களும் பித்தநீரினுல் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. ஜீரணமான பொருள் நடுக் குடலின் சுவரினுல் உறிஞ்சப்படுகிறது. ஜீரணிக்கப்படாத பொருள் கடைக் குடல் வழியாகச் சென்று மலவாயினுல் வெளியேற்றப்படுகிறது.

இதன் சுவாச உறுப்புகளுக்கு நுரையீரல் ஏடுகள் (lung books) என்று பெயர். நான்கு ஜதைச் சுவாசத் துளைகளும் நான்கு ஜதைப்

பைகளுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. இப் பையின் சுவர் பல இணை மடிப்புகளாகி, மெல்லிய க்யூட்டிகிளினால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. இம் மடிப்புகள் உடற் சுவரிலிருந்து உண்டாகி யிருப்பதால் இவை



படம்: 96

A. தேளின் உணவுப் பாதை: 1. வாய், 2. தொண்டை, 3. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி, 4. உணவுக் குழாய், 5. நடுக் குடல், 6. கல்லீரல், 7. மால்ஃபீஜியன் நுண்குழாய், 8. கடைக்குடல், 9. மலவாய். B. நரம்பு மண்டலம்: 1. மூளை, 2. உணவுக் குழாய் கீழ் நரம்புச் செல் தொகுதி, 3. கீழ் நரம்பு வடம், 4. செல் தொகுதிகள், 5. கண்ணிற்கு நரம்பு, 6. பெடிப்பால்புக்கு நரம்பு, 7. பெக்டீலுக்கு நரம்பு, 8. நுரையீரல் ஏட்டிற்கு நரம்பு, 9. நுரையீரல் ஏடு.

களினுள்ளும் இரத்தம் வியாபித்திருக்கிறது. வெளிக் காற்று, சுவாசத் துளை வழியாக உட்சென்று மடிப்புகளின் இடைவெளியில் செல்லுகிறது. மடிப்புகளினுள் இரத்தம் இருப்பதால் இரத்தத்திலுள்ள

கரியமிலவாயு மடிப்புச் சுவரின் வழியாக ஊடுருவி வெளியே செல்லுகிறது. வெளிக் காற்றிலிருந்து பிராணவாயு இரத்தத்திற்குச் செல்லுகிறது. இவ்விதமாகச் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது.

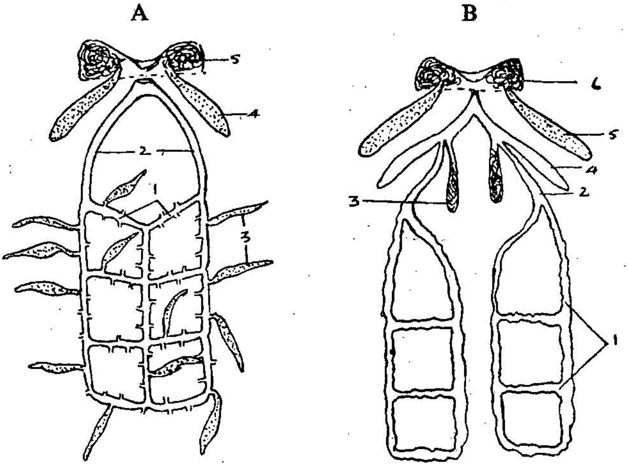
இரத்த மண்டலம் : எட்டு அறைகளையுடைய குழாய் போன்ற இருதயம் முதுகுப் புறத்திலுள்ள இருதய உறை வெளியில் அமைந்திருக்கிறது. இருதயத்தின் முன்புறமிருந்து ஒரு தமனியும், பின்புறமிருந்து ஒரு தமனியும், ஒவ்வொரு அறையிலிருந்து பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு தமனிகளும் கிளம்பிச் சென்று திசுக்களில் முடிகின்றன. உடலின் பல பாகங்களுக்கும் சென்ற இரத்தம் கடைசியில் உடலின் கீழ்ப்புறமுள்ள இரத்த இடத்தை அடைகிறது. இங்கிருந்து இரத்தம் நுரையீரல் ஏடுகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு, சுத்தப் படுத்தப்படுகிறது. சுத்தமாக்கப்பட்ட இரத்தம் இருதய இடை வெளியை அடைந்து இருதயத் துளைகள் வழியாக இருதயத்தை வந்தடைகிறது.

கழிவு நீக்க மண்டலம் : இடைக் குடலுக்கும் கடைக் குடலுக்கும் நடுவில் உணவுப் பாதையில் வந்து சேரும் இரு ஜதை மால்ஃபீஜியன் நுண் குழல்கள் உடலிலுள்ள கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கின்றன. உடலினுள் மூன்றாவது நான்காவது கால்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இடத்திற்கு அடியிலுள்ள இரண்டு காக்ஸல் சுரப்பிகளும் இந்த வேலையைச் செய்வதாகக் கருதப்படுகிறது. இவற்றிலிருந்து வரும் நாளங்கள் மூன்றாவது காலின் அடியிலுள்ள துவாரத்தின் வழியாக வெளியே திறக்கின்றன. இந்தச் சுரப்பிகளுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும் நிணநீர் உறுப்புகளும் கழிவுப் பொருள் நீக்க வேலையைச் செய்வதாகக் கருதப்படுகிறது.

நரம்பு மண்டலம் : உணவுக் குழாயைச் சுற்றி ஒரு நரம்பு வளையம் உள்ளது. உணவுக் குழாய்க்கு மேலுள்ள பாகத்திற்கு மூளை என்றும், கீழுள்ள பாகத்திற்கு உணவுக் குழாய்க் கீழுள்ள நரம்புச் செல் தொகுதி என்றும், இவை இரண்டையும் சேர்க்கும் பாகத்திற்கு உணவுக் குழாய் வளை நரம்புகள் என்றும் பெயர். உணவுக் குழாய்க் கீழுள்ள நரம்புச் செல் தொகுதியிலிருந்து இரண்டு நரம்புகள் கிளம்பிக் கடைக் குடலின் நான்காவது கண்டம் வரையில் செல்லுகின்றன (படம் 96-ல் B). மூளையிலிருந்து கண்களுக்கு நரம்புகள் செல்லுகின்றன. நரம்பு வளையத்தின் மற்றப் பாகங்களிலிருந்து ஆறு ஜதை நரம்புகள் இணையுறுப்புகளுக்கும், இனப்புழை மூடிக்கும், சீப்பிற்கும், முதல் இரண்டு ஜதை நரம்புகள் நுரையீரல் ஏடுகளுக்கும் செல்லுகின்றன. கீழ் நரம்பு வடத்தில் ஏழு நரம்புச் செல் தொகுதிகள் இருக்கின்றன. இவை முறையே, நடுக்குடலின் இறுதி மூன்று கண்டங்களிலும், கடைக் குடலின் முதல் நான்கு கண்டங்

களிலும் அமைந்திருக்கின்றன. இவற்றிலிருந்து நரம்புகள் அந்த அந்தக் கண்ட உறுப்புகளுக்குச் செல்லுகின்றன. இறுதி நரம்புச் செல் தொகுதியிலிருந்து நரம்புகள் அதற்குப் பின்னுள்ள கண்டங் களுக்குச் செல்லுகின்றன.

இனப்பெருக்க மண்டலம் : தேளில் ஆண் பெண் என்று தனித் தனியே உள்ளன. பெண்ணில் இனப் புழை மூடி ஒரே துண்டாகவும்,



படம். 97.

தேளின் இனப்பெருக்க மண்டலம். A. பெண்: 1. அண்டச் சுரப்பி, 2. அண்ட நாளம், 3. ∴பாலிக்கில், 4. நிணநீர் - உறுப்பு, 5. காக்சல் சுரப்பி. B. ஆண்: 1. விந்து சுரப்பி, 2. விந்து நாளம், 3. துணைச் சுரப்பி, 4. கலவியுறுப்பு, 5. நிணநீர் உறுப்பு, 6. காக் சல் சுரப்பி.

ஆணில் இது பிளவுபட்டு இரண்டு துண்டுகளாகவும் இருக்கும். நடுவுட லினுள் இருக்கும் ஒரு ஜதை விந்து சுரப்பிகள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு நீண்ட நுண் குழல்களாலும், இவற்றைச் சேர்க்கும் மூன்று குறுக்கு நுண் குழல்களாலும் ஆனவை. இரண்டு நீண்ட நுண் குழல் களும் முன்பக்கமாக ஒன்றுசேர்ந்து விந்து நாளமாகிறது (படம் 97-ல் B). இவ்விதம் ஏற்பட்ட இரண்டு விந்து நாளங்களும் இணைந்து முதல் வயிற்றுக் கண்டத்தின் கீழ்ப்புறமுள்ள இனப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கின்றன. ஒரு ஜதை கலவியுறுப்புகளும், ஒரு ஜதை துணையுறுப்புகளும் விந்து நாளங்களின் முன்பாகத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன.

பெண்ணின் நடுவுடலினுள் ஓர் அண்டச் சுரப்பி அமைந்திருக் கிறது. இந்த அண்டச் சுரப்பி மூன்று நீண்ட நுண் நாளங்களையும், அவற்றை இணைக்கும் நான்கு ஜதை குறுக்கு நுண் நாளங்களையும் பெற் றிருக்கின்றது. இரண்டு பக்கங்களிலுமுள்ள நீண்ட நுண் நாளங்கள்

முன்னேக்கிச் சென்று அண்ட நாளங்கள் என்ற பெயர் பெற்று, ஒன்று சேர்ந்து, வயிற்றின் முதல் கண்டத்தின் கீழ்ப்பக்கமுள்ள இனப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. ஒவ்வோர் அண்ட நாளத்தின் முகப் பகுதியும் விரிந்து, அகன்று, விந்து கொள் பையாகப் (seminal receptacle) பணியாற்றுகின்றன. அண்டத்திலிருந்து நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் பல ஃபாலிக்கிள்களில் (follicles) அண்டங்கள் தோன்றுகின்றன (படம் 97-ல் A). அண்டங்களெல்லாம் ஃபாலிக்கிள்களில் கருவுற்று அண்ட நுண் குழாய்களில் வளர்ச்சியடைந்து சிறு குஞ்சுகளாக வெளிவருகின்றன. குஞ்சுகள் தாங்களே இரையைப் பிடித்து உண்ணும் பருவமடையும் வரையில், தாய்த் தேள் தன் முதுகின்மேல் அவைகளைச் சுமந்துகொண்டிருக்கும். இந்தக் குஞ்சுகள் பல முறை தோலுரித்துப் பெரிதாகின்றன.

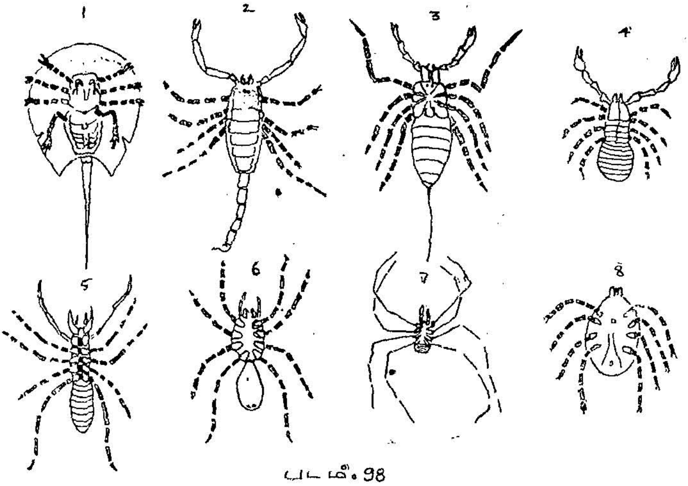
இந்தியா முழுவதிலும் மிகச் சாதாரணமாகக் காணப்படுவது பியூத்தஸ் தமுலஸ் (Buthus tamulus) என்னும் பொது இனம். கருமையாகப் பெரிதாக இருக்கும் தேள் நண்டுத் தெறுக்கால் அல்லது நண்டு வாய்க்காலி எனப்படும். இது பாலம்னீயஸ் (Palamneaus) என்ற பொது இனத்தைச் சேர்ந்தது.

அராக்னிடாவின் வகைபாடுகள் (Classification)

அராக்னிடா வகையைச் சேர்ந்த பிராணிகள் எட்டு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன (படம் 98).

1.	ஸ்கார்ப்பியானிடா (Scorpionida)	உதாரணம் :	தேள் (Scorpion)
2.	அரானிடா (Araneida)	,,	எட்டுக்கால் பூச்சி (Spider)
3.	சூடோஸ்கார்ப்பியானிடா (Pseudoscorpionida)	,,	புத்தகத் தேள் (Book-scorpion)
4.	பெடிப்பால்ப்பி (Pedipalpi)	,,	சாட்டைத் தேள் (Whip-scorpion)
5.	ஃபெலஞ்சிடா (Phalangida)	,,	Harvestman
6.	சாலிஃபுகா (Solifuga)	,,	ஓனாய்ச் சிலந்தி (Wolf-spider)
7.	அக்காரிஞ (Acarina)	,,	உண்ணிகள் (Ticks and Mites)
8.	ஃசிஃபோசுரா (Xiphosura)	,,	லிமுலஸ் (Limulus)

வரிசை 1. ஸ்கார்ப்பியானிடா : இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த பிராணிகளின் உடம்பு தலை-மார்பு, வயிறு என்ற இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது. வயிற்றிலுள்ள பன்னிரண்டு கண்டங்களில், முதல் ஏழும் அகன்று பெரிதாகி முன் வயிருகவும், பின் ஐந்தும் குறுகிய வளையங்களைப் போன்ற அமைப்புடன் பின் வயிருகவும் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். உடலின் இறுதியில் கொடுக்கு இருக்கும். இவைகளுக்கு ஒரு ஜதை சிற்றிடுக்கிகளும், ஒரு ஜதை பேரிடுக்கிகளும் உள்ளன. வயிற்றின் இரண்டாவது கண்டத்தில் சீப்புப் போன்ற உறுப்பு ஒரு ஜதை உண்டு. நான்கு ஜதை நுரையீரல் ஏடுகள் இவற்றின் சுவாச உறுப்புகளாகும். எல்லா வகைத் தேள்களும் இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை (படம் 98).



படம் 98

அராக்னிடா : 1. லிமுலஸ், 2. தேள், 3. சாட்டைத் தேள், 4. சூடோஸ்கார்ப்பியன், 5. சூரியச் சிலந்தி, 6 சிலந்தி, 7. ஃபெலஞ்சியம், 8. உண்ணி.

வரிசை 2. அரானிடா : இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த பிராணிகளின் உடம்பு தலை-மார்பு, வயிறு என்ற இரண்டு பாகங்களையுடையது. வயிறு கண்டப் பிரிவுகளற்ற, மிருதுவான, உருண்டை வடிவமுள்ள பாகம். தலை-மார்பு வயிற்றுடன் சேருமிடம் மிகவும் குறுகியிருக்கும். இவற்றின் சிற்றிடுக்கியின் குறடு நன்கு வளர்ச்சி பெற்றிருக்காது. நஞ்சுச் சுரப்பிகள் இதன் நுனியில் திறக்கின்றன. வயிற்றின் இறுதிப் பாகத்தில் கீழ்ப்புறமாக மூன்று ஜதை இழை நூற்கும் உறுப்புகள் இருக்கும். நுரையீரல் ஏடுகளை மட்டும் கொண்ட அல்லது நுரையீரல் ஏடுகளும் சுவாசக் குழாய்களும் சேர்ந்ததுமான சுவாச உறுப்புகள்

இவற்றிற்கு உண்டு. எல்லாவிதச் சிலந்திகளும் (படம் 98) இந்த வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 3. **சூடோஸ்கார்ப்பியானிடா:** இந்த வரிசைப் பிராணிகள் கடையுடலற்ற தேளின் தோற்றமுடையவை. உடலில் தலை-மார்பு, வயிறு என்ற இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. வயிற்றில் பன்னிரண்டு கண்டங்கள் காணப்படும். சிற்றிடுக்கிகளின் நுனியில் ஒரு ஜதை நூற்கும் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. சுவாசக் குழாய்களே சுவாச உறுப்புகளாகப் பணியாற்றுகின்றன. இவை அநேகமாக மரப்பட்டைகளினடியில் வசிக்கும். கெலிஃபர் (chelifer) (படம் 98) என்று கூறப்படும் புத்தகத் தேள் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தது.

வரிசை 4. **பெடிப்பால்ப்பி :** இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த பிராணிகளின் உடம்பு தலை-மார்பையும், ஒன்பது முதல் பன்னிரண்டு கண்டங்களையுடைய வயிற்றையும் உடையது. கெலிசரங்களில் (chelicerae) இடுக்கிகள் கிடையா. முதல் நடை-கால்கள் பல கணுக்களையுடைய மிகவும் நீண்ட உறுப்பு. சில பிராணிகளில் குறுகி நீண்ட பல கணுக்களையுடைய சாட்டை போன்ற வால் இருக்கும். இதன் சுவாச உறுப்புகள் இரு ஜதை நுரையீரல் ஏடுகளே. பொதுவாக சாட்டைத் தேள் (படம் 98) என்று கூறப்படும் தெலிஃபோனஸுக்கு (Thelyphonus) வால் உண்டு. பெரினிக்கஸுக்கு (Fhrynichs) வால் இல்லை

வரிசை 5. **பெலஞ்சிடா :** இந்த வரிசையைச் சேர்ந்த பிராணிகள் தோற்றத்தில் சிலந்தியை ஒத்திருக்கும். ஆனால், இவைகளின் வயிற்றில் கண்டப் பிரிவு நன்கு தோன்றும். மேலும் தலை-மார்பும் வயிறும் சேருமிடம் சிலந்தியைப் போன்று குறுகியிராது. கெலிசரங்கள் இடுக்கியை உடையன. இவைகளுக்கு நூற்கும் சுரப்பிகளும் இல்லை. சுவாசம், சுவாசக் குழாய்களின்மூலம் நடைபெறுகிறது. உதாரணம்: ஃபெலஞ்சியம் (Phalangium) (படம் 98).

வரிசை 6. **சாலிஃபுகா :** தலை-மார்பின் இறுதி மூன்று கண்டங்களும் தனியாக உள்ளன. வயிறு பத்துக் கண்டங்களால் ஆனது. கெலிசரங்கள் நீண்டு, இடுக்கியைப் பெற்றிருக்கின்றன. பெடிப்பால்ப்புகள் இடுக்கியற்று நீண்டு கால்கள்போல் இருக்கின்றன. சுவாசக் குழாய்கள்மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. உதாரணம் : காலியோடிஸ் (Galeodes), சூரியச் சிலந்தி (Sun-spider) (படம் 98).

வரிசை 7. **அக்காரினா :** இந்த வரிசையிலுள்ள பிராணிகளின் தலை-மார்பும், வயிறும் ஒன்றாக இணைந்துள்ளன. வயிற்றில் கண்டப்

பிரிவுகளில்லே. வாயுறுப்புகள் யாவும் கடிக்கவும், குத்தவும், உறிஞ்சவும் ஏற்றவைகளாக அமையப்பெற்றுள்ளன. சுவாசக் குழாய்களின் உதவியால் சுவாசிக்கின்றன. சார்க்காப்டிஸ் (Sarcoptes) அல்லது சொறிப் பூச்சிகள் (itch mite), உண்ணிகள் (tickes) (படம் 98) முதலியன இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. மனிதனுக்குச் சொறி, சிரங்கு உண்டுபண்ணுவது சார்க்காப்டிஸ் ஸ்கேபி (Sarcoptes Scabiei) என்னும் பிராணியாகும்.

வரிசை 8. ஸீசிஃபோசுரா : லிமுலஸ் (Limulus) என்ற கடலில் வாழும் ஒரே பிராணிதான் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தது (படம் 98). தலே-மார்பு, வயிறு என்ற இரு பாகங்களைக்கொண்டது. வயிற்றுப் பாகத்தின் பின் பக்கமிருந்து ஒரு நீண்ட முள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். தலே-மார்பின்மேல் ஓர் அரைவட்ட வடிவமாக இருக்கும். இங்கு ஆறு ஜதை இணையுறுப்புகள் உள்ளன. பெடிப்பால்ப்பிற்கு இடுக்கிகள் கிடையா. இது மற்ற நடை-கால்களைப் போலவே இருக்கும். வயிற்றுடன் ஆறு ஜதை இணையுறுப்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவற்றுள் பின் ஐந்து ஜதை இணையுறுப்புகளுக்கும் செவுள் ஏடுகள் எனப் பெயர். இவை சுவாச வேலேயில் ஈடுபட்டுள்ளன.

பகுதி VIII

மெல்லுடலிகள் (Mollusca)

மெல்லுடலிகள் பெயருக்கேற்ப மென்மையான உடலைப் பெற்றுள்ளன. (Latin: mollus = மென்மையான) எல்லா மெல்லுடலிகளும் மென்மையாகவும் செக்மென்டுகள் இல்லாமலும் இருக்கும். இவற்றின் உடலை இருபெரும் பிரிவாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) **உள்ளுறுப்புகளின் தொகுப்பு** (Visceral mass) : அத்தொகுப்புகள் பெரும்பாலும் எல்லாவற்றிலும் நிரந்தரமாகக் கிளிஞ்சல்களினுல் மூடப்பெற்றிருக்கும். (ஆ) அத் தொகுப்புகளுக்குக் கீழும் முன்முனைப் புறத்திலும் அமையப்பெற்றுள்ளது தலைப்பாதம் (head-foot) அல்லது தலைக்கால். இத்தலைப் பாதத்தை நத்தை கூட்டிற்குள் (கிளிஞ்சல்) இழுத்துக்கொள்ளவும் வெளிவிடவும் முடியும். சுறுசுறுப்பாக இருக்கும்போது இப் பகுதி வெளியிலேயே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். தலையும் பாதமும் தனித்தனியாகக் காணப்படுவதில்லை. தலையின்மேல் இரு உணர்ச்சி நீட்சிகள் ஆகிய (tentacles) கொம்புகள் காணப்படும். அவைகளின் நுனியில் கண்கள் உண்டு. பாதம் நன்கு அகன்றும், தசை தகடு போன்றும் இருப்பதனுல், தரையின்மேல் ஊர்ந்துசெல்லப் பயன்படும். ஒரு சிறு துவாரத்தின்மூலம் வாய் திறக்கிறது. இதன் வழியாக நாக்குப் போன்ற ஓடொன்டோஃபோர் (Odentophore) வெளி நீட்டிக்கொண்டு வரும். இது வாயின் அடிப்பாகத்தில் அமைந்துள்ளது. ஓடொன்டோஃபோரின் மேல்பாகத்தில் வரிசையாகப் பற்கள் அமைந்துள்ளன. இவைகள் கைட்டின் (chitin) என்ற பொருளாலானவை. இப் பற்களைக்கொண்ட உறுப்புக்கு ரேடுலா (Radula = அரம்போன்றது) என்று பெயர். இந்த ரேடுலாவினுல் மெல்லிய தாவரங்களை அரம்போன்று அராவித் தின்னும். இப் பற்கள் தேய்வுபெற்றுல் பல் வரிசைகள் புதுப்பிக்கப்பெற்று முன்னேக்கித் தள்ளிக்கொண்டேவரும்.

உடற்சுவரின் மேற்பகுதியில் குடலுறுப்பின் மேற்பகுதியிலிருந்து, ஒரு மெல்லிய மடிப்பான போர்வை உண்டு. இதற்கு மேன்டில்

(Mantle) என்று பெயர். இப்போர்வையால் உடல் பூராவும் போர்த்தி மூடிக்கொள்ள முடியும். இந்த மேன்டிலின் ஓரங்களிலுள்ள சில சுரப்பி களே இந்தச் சுண்ண ஓடுகளை உண்டாக்குகின்றன. சில பிராணிகளி டம் சுருண்டும், இன்னும் சிலவற்றில் இட, வல ஓடுகள் பெற்றும் பெட்டிபோல் திறக்கக்கூடிய முறையில் அமைந்துள்ளன. இன்னும் சிலவற்றில் இவ்வோடுகள் உள்ளே அமைந்தும், சிலவற்றில் இல்லாம லும் இருக்கும். உடலுக்கும் ஓட்டிற்கும் இடையில் உள்ள காலி இடத்திற்கு மேன்டில் அறை (Mantle cavity) என்று பெயர். இதன் அறை உடலின் பல முக்கிய உறுப்புகளை உட்கொண்டுள்ளது. ஒவ் வொரு புறத்திலும், இந்த அறையில், சுவாச உறுப்புகளான செவுள்கள் (gills or ctenidia) தொங்கிக்கொண்டிருக்கும். ஐந்து ஜோடி உறுப்பு கள் வரை சிலவற்றில் காணப்படுகின்றன.

ஆனல், தற்போது காணப்படும் உயிரினங்களில் ஒரு ஜோடி சுவாச உறுப்புகள் உள. ஒவ்வொரு செவுளும் முறையே ஒரு தண்டும் அல்லது அச்சும் (axis) அதில் சிலியாவுடன் கூடிய பல இல்லிகளும் (filaments) காணப்படும். தென்னை மட்டையின் பாதி மட்டையுடன் கூடிய ஓலை போன்ருே அல்லது சீப்புப் போன்ருே அமைந்துள்ளது. இச் செவுள், சில மெல்லுடலிகளில் சுவாசிப்பதற்கும், ஆகாரப் பொருள்களைச் சேகரிக்கவும், வேண்டாத பொருள்களைத் தங்கள் அசைவுகளினல் வெளித்தள்ளவும் உபயோகப்படுகிறது. கோழைச் சுரப்பிகளினல் சுரக்கப்படும் கோழையில் இவ் வேண்டாத பொருள்கள் ஒன்ருே டொன்று ஒட்டிக்கொண்டு வெளிக் கடத்தப்படும்போதே சுவாச வேலையும் நடைபெறுகிறது. இச் செவுள்களின் கீழ்ப் புறமிருந்து உள்ளே செலுத்தப்படும் நீரின் ஓட்டத்தினல் மேன்டில் அறை முழுதும் நீர் நிரப்பப்படும். இல்லிகளினிடையே நீர் சென்று மத்திய பாகத்தில் வெளியேற்றப்படும்போது கழிவு நீர்களையும், கழிவுப் பொருள்களையும் கொண்டுசெல்கின்றது.

உட்புற அமைப்புப் பலவாருக அமைந்துள்ளது. சிலவற்றில் மட்டும் உடலறை சிறு இடமாக அமைந்துள்ளது. உண்மையாக இருதயத்தைச் சுற்றியுள்ள உறையின் (pericardium) பகுதியே உட லறையாக உள்ளது.

இருதயம் : இது ஒரு வென்ட்ரிகிள் அறையையும் அதனுள் திறக் கும் இரு ஆரிகிள் அறைகளையும் கொண்டுள்ளது. சுத்தம் செய்யப் பட்ட இரத்தம் செவுளிலிருந்து ஒவ்வோர் ஆரிகிளிலும் திறக்கிறது. அங்கிருந்து வென்ட்ரிகிளுக்குள் செல்கிறது. பிறகு பல குழாய்களின் மூலம் பல உறுப்புகளுக்கும் செலுத்தப்படுகிறது. சில உறுப்புகள் இரத்தத்தில் மூழ்கச் செய்யப்படுகிறது. இந்த இரத்த உடலறையி (haemocoel) லிருந்து இரத்தம் சேகரிக்கப்பட்டு அசுத்த இரத்தக்

குழாய்கள் அல்லது சிரைகளின் (Veins) மூலம் செவுள்களுக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

உணவுப் பாதையில் பல மாற்றங்கள் உண்டு. பெரும்பாலும், வாய், உள்வாய் (Buccal cavity) ரேடுலா, ஓடெண்டோஃபோர், உணவுக் குழல், இரைப் பை, சீரண நீர்ச் சுரப்பிகள் (கல்லீரல்), சிறு குடல், பெருங்குடல் போன்ற உறுப்புகள் உண்டு.

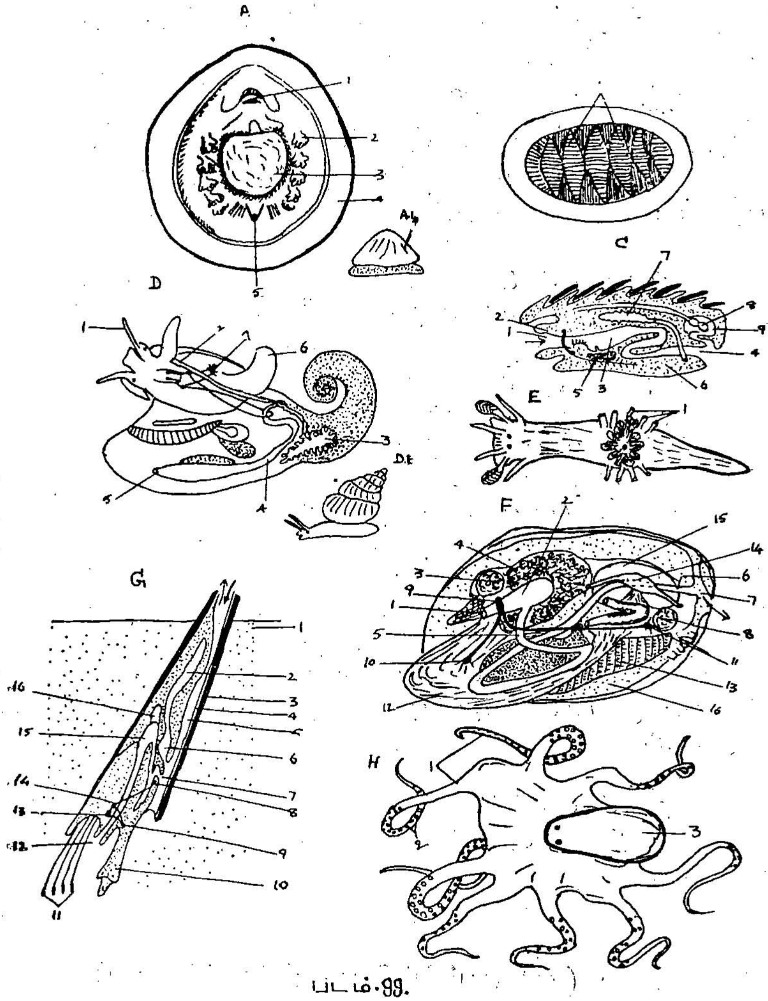
கழிவுப் பொருள்களை வெளிச் செலுத்தும் உறுப்புகளாவன : ஜோடி உடலறைக் குழாய்கள் (கழிவு நீரகம்-Kidney என்றும் கூறுவதுண்டு) இருதய உறைவெளியிலிருந்து மேண்டில் அறைக்குள் திறக்கின்றன. இவைகளின்மூலம் கழிவுப் பொருள்களும், இன்னும் சில ஆதி மெல்லுடலிகளில் விந்துப் பொருள்களும் அனுப்பப்படுகின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்புகளிலிருந்து குழாய்கள் இருதய உறைவெளிக்குள் திறக்கின்றன. நரம்பு மண்டலம் மிகவும் சாதாரண முறையில் அமைந்துள்ளது. நரம்பு வளையம், நரம்புத் தண்டு, பல நரம்பு முடிச்சுகள் (செல் திரள்கள்) போன்றவைகளே நரம்பு மண்டலமாகும். கீழ்நோக்கிச் செல்லும் இரு நரம்புகளுக்கும் 'பீடல்கார்டு' என்று பெயர். இவைகள் பாதத்தினுள் ஊடுருவிச் செல்லுகின்றன. மற்ற இரண்டும் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள மற்ற உறுப்புகளுக்கும், மேண்டிலுக்கும் செல்கின்றன. பெரும்பாலான மெல்லுடலிகளின் நரம்புகளில் பல இடங்களில் (நரம்புச் செல்திரள்) நரம்பு முடிச்சுகள் காணப்படும்

மெல்லுடலிகளைக் கீழ்க் கண்ட பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஓரளவுக்கு, பாதத்தின் அமைப்பைக்கொண்டே உட்பிரிவுகள் அமைந்துள்ளன.

வகை : (அ) ஆம்ஃபினியூரா (Amphineura) அல்லது இரட்டை நரம்பிகள்

உதாரணம் : **கைட்டான்** (Chiton) (படம் 99-ல் B, C) நியோபைலினு (Neopilina) (படம் 99-ல் A).

கைட்டான்கள் கடலினுள்ளிருக்கும் பாறைகளின்மேல் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவைகளுக்குச் சுரசுரப்பான பாறையில் ஒட்டிக்கொள்ளுதற்கேற்ற பாதம் இருக்கும். தலை சிறியதாகவும், உணர்ச்சி நீட்சிகளோ அல்லது கண்களோ இல்லாமலும் இருக்கும். இதன் முதுகுப்புறத்திலுள்ள ஓடு சுண்ணும்புப் பொருளாலும், எட்டுத்



படம்-99.

மெல்லுடலிகள் (நியோபைலினா கேலேத்தியே) : A. மானோபிளாகோஃபோரா (கீழ்த் தோற்றம்), A-1. பக்கத் தோற்றம், 1. வாய், 2. செவுள், 3. பாதம், 4. கூடு, 5. கழிவாய். B. கைட்டான் - மேல்புறம், 1. ஓட்டுத் தகடுகள். C. கைட்டானின் நீள வெட்டுப் படம், 1. வாய், 2. தலைப் பகுதி, 3. உணவுக் குழாயறை, 4. கழிவாய், 5. நெஃப்ரீடியம், 6. பாதம், 7. இனப்பெருக்க உறுப்பு, 8 இருதயம், 9. இருதய உறை. D. நத்தையின் உணவு, நரம்பு மண்டலங்கள். D-1. பக்கத் தோற்றம், 1. கண் உணர் நீட்சிகள், 2. உமிழ்நீர் நாளம், 3. தீனிப் பை, 4. சிறு குடல், 5. கழி வாய், 6. பாதம். E. இயோலிஸ், 1. சிரேட்டா. F. நன்னீர் மட்டி, 1. வாய், 2. வயிறு, 3. முன் அடக்டார்த் தசை, 4. சீரணச் சுரப்பி, 5. சிறு குடல், 6. மலக்குடல், 7. கழிவாய், 8. பின் அடக்டார்த் தசை,

தனித் தகடுகளாலும் ஆனது. தகடுகள் யாவும் குறுக்கில் நீண்டும், முதலும் கடைசியும் சற்று அரைவட்டமாகவும் இருக்கும். ஒன்றன் பின் ஒன்ருக, கூரை ஓடு வேய்வதுபோல் அமைந்துள்ளன. மேற்புறத் தோல் மடிப்பு அல்லது மேன்டிலுக்கும் பாதத்திற்கும் இடையில் உள்ளுறுப்புத் தொகுதி (visceral mass) அமைந்துள்ளது. உடலின் இரு புறத்திலும் மேன்டிலானது கூரையின் இறவாரம்போல் சற்று வெளியில் நீண்டிருக்கும். அந்த மேன்டிலின் நீட்சிக்கும் பாதத்தின் விளிம்புக்கும் இடையில் பாதத்தைச் சுற்றி மேன்டில் பள்ளம்(pallial groove) உள்ளது. இங்கேதான் செவுள்கள் (gills or ctenidia) அமைந்திருக்கிறது. குறைந்தது ஒவ்வொரு புறத்திலும் 20-க்கு மேல் இருக்கும். வாய் முன்புறத்திலும், கழிவாய் பின்புறத்திலும் இருக்கின்றன. ஒரு ஜோடி கழிவு நீரகங்களும் (kidney), உடலுறுப்புகளும், சிறப்பாக நரம்பு மண்டலமும் இரு சமச்சீர் (Bilateral Symmetry) அமைப்பை உறுதிப்படுத்துகின்றன. நரம்பு மண்டலம் ஏணியைப்போல் அமைந்துள்ளது. ஆண் வேறு; பெண் வேறு.

வகை : (ஆ) காஸ்ட்ரோபோடா (Gastropoda) அல்லது வயிற்றுக்காலிகள்

இந்த வகுப்பில் பல கடல் நத்தைகளும் சங்குகளும் அடங்கும். மான்டிலறையும், இவ்வறையில் ஒன்று அல்லது ஒரு ஜோடி செவுள்களும், கழிவுப் பொருள்கள் நீக்கும் துவாரங்களும் அமைந்துள்ளன. ஆரம்பத்தில் அதாவது லார்வாவில் (larva) இவ்வறை முதிர் பருவத்தில் (adult) பின்புறத்திலிருந்து முன்புறத்திற்கு வந்துவிடுகிறது. இம் மாற்றங்களின் சுருக்கத்தால், கூடும், அதனுள் உள்ள உள்ளுறுப்புகள் யாவும் வலப் பக்கமிருந்து இடப் பக்கமாகத் துரிதத் திருக்கமடைவதால் தலைப் பக்கம் கால் அமையப்பெறுகிறது. அதாவது, சரியாக 120° திருப்பம் எற்படுகிறது. இதற்குத் திருக்கம் (Torsion) என்று பெயர். இரண்டாவது நிலையாவது படிப்படியான வளர்ச்சியாகும். இத் திருக்கத்தின் பயனுகக் கழுத்திற்குப் பின்னும் மேலும் உள்ள உறுப்புகள் திருகி முன் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளன. நரம்பு மண்டலமும் பாதிக்கப்பட்டுத் திருகினுற்போல் அமைந்துள்ளது.

---

9. புளூரல் செல்திரள், 10. பீடல் செல்திரள், 11. விசரல் செல்திரள், 12. பாதம், 13. செவுள், 14. இருதயம், 15. இருதய அறை, 16. மேண்டில். G. டென்டேலியம்: 1. மணல், 2. இனவிருத்தி உறுப்பு, 3. ஓடு, 4. மேண்டில், 5. மேண்டிலறை, 6. சிறுநீரகம், 7. கழிவாய், 8. விசரல் செல்திரள், 9. பாதச் செல்திரள், 10. தலையும் பாதமும், 11. கேப்டாகுலா, 12. வாய், 13. செரிபிரல் செல்திரள், 14. புளூரல் செல்திரள், 15. வயிறு, 16. சீரணச் சுரப்பி H. ஆக்டோபஸ், 1. கரங்கள், 2. உறிஞ்சிகள், 3. தலை.

8 என்னும் எண் போன்ற ஒரு நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. இடப் புற உறுப்புகள் சில குறைவுற்றும், காணுமலும் இருக்கும். சில வரிசைகளில் (Order) ஒரு பக்க ஆரிக்கிள் கழிவு நீரகம் (kidney) இழந்து பட்டு (ஜோடியாகக் காணுவதற்குப் பதிலாக) ஒன்றே ஒன்ருக இருக்கும். வளர்ச்சியின் பிற்பகுதியில் உணவுப் பாதையும் சுருண்டு விடுகிறது. இதனுலும், இவற்றின் கூடுகள் ஒன்ருகவும் திருகலாக முறுக்கிக்கொண்டும் காணப்படும்.

உள்வகை I. புரோசோபிரான்கியேட்டா (Prosobranchiata) விலும் கீழ்வருவன சிலவற்றிலும் காணலாம். உதாரணம்: லிட்டோரினு (படம் 99-ல் D).

உள்வகை II. ஆபிஸ்தோபிராங்கியேடா (Opisthobranchiata): கூடுகள் இல்லாத நத்தைகள். உதாரணமாக டோரிஸ் (Doris) என்ற கடல் எலுமிச்சை, இயோலிஸ் (Eolis - படம்99-ல் E) என்னும் கடல் அட்டை முதலியன இதனுள் அடங்கும். இவைகளின் உடல் மறு-திருக்கத்தினுல் (de-torsion) பாதிக்கப்பட்டு ஓரளவுக்குச் சமச் சீர் நிலை ஏற்பட்டிருக்கும். ஆனுல், உடலிலுள்ள செவுள்கள், கழிவு நீரகங்கள், ஆரிக்கிள்கள் யாவற்றிலும் ஒவ்வொன்றுதான் இருக்கும்.

உள்வகை **III. பல்மோனேட்டா** (Pulmonata) : தரை நத்தைகள், புல் அட்டைகள் இதற்கு உதாரணம். ப்ரோசோபிராங்கியாவிடமிருந்து பெறப்பட்ட திருக்கத்தை இவைகளிலும் காணலாம். இருப்பினும் ஒரே ஆரிக்கிள், ஒரே கழிவு நீரகம், சமச்சீர் (Symmetry), நரம்பு மண்டலம் இவைகளில் இருக்கின்றன. சில இணை நரம்புகள் குறுகியும் உணவுக் குழாயைச் சுற்றி மற்ற முக்கிய நரம்பு முடிச்சுகள் அமையப் பெற்றும் இருப்பதனுல் இந் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. ஓரள்விற்குப் பெரும் பாலும், யூரிக் அமிலமும், அமோனியா, அமோனிய அமிலமும் கழிவுப் பொருள்களாக வெளிவருகின்றன. இதனுலேயே சில நத்தைகள் நீரற்ற இடங்களில் வசிக்க முடிகிறது. சில நத்தைகள் நீர் வாழ்வனவாகப் பின் மாறியுள்ளன.

வகை : (இ) ஸ்கேஃபோப்போடா (Scaphopoda) படகுகாலிகள்

இச் சிறு வகுப்பில் யானைத்தந்தக் கிளிஞ்சில்கள், டென்டேலியம் (Dentalium) போன்றவைகள் அடங்கும் (படம் 99-ல் G). இருபுறங்களிலும் திறந்தும், உட்புறம் காலியாகவும் இருக்கும். இக் காலியிடத்தில் நீண்ட உடலும், சிறியதும் நீண்டு சுருங்கக்கூடியதுமான பாதமும் இருக்கும். இப் பாதம்தான் வசிக்கும் மணற்பாங்கான இடத்தில் குழிதோண்டுவதற்கு உபயோகப்படுகிறது. தலையில் பல கட்டுகளாக

உணர்ச்சி நீட்சிகள் காணப்படும். இவைகள் தனக்கு ஆகாரமாகவுள்ள ஃபொராமினிஃபிரு (Foraminifera) உயிர்களைப் பிடிக்க உபயோகப் படுகின்றன. இதன் மேன்டில் நீண்டும் குழாய் போன்றும் இருக்கும். இது சுவாசிப்பதற்கும் உபயோகப்படுகிறது. ஏனெனில், செவுள்கள் இல்லை.

வகை: (ஈ) லெமல்லிபிரான்கியேட்டா அல்லது பரசுகாலிகள் (Lamellibranchiata or Pelecypoda)

உதாரணம் : மட்டி, முத்துச்சிப்பி (படம் 99-ல் F).

இரட்டை ஓடு உடையனவும், கைக்கோடரி போன்ற பாத முடையனவும் (பரசு வடிவம்) ஆக இருக்கும். இரண்டு ஓடுகள் இருப்ப தனுல் பைவால்வியா (Bivalvia) என்றும் கூறுவார்கள். இதன் பரிணா மத்தின்போது தலை, வாயிலுள்ள தொகுதிகளான ரேடுலா, உணர்ச்சி உறுப்புகள் யாவும் இழக்கப்பெற்றன. இரு புறங்களிலும் மான் டிலுக்குள் பரந்த தகட்டுச் செவுள்கள் (Lamellibranchs) இருக்கின்றன. இவைகள் சுவாச உறுப்புகளாக உபயோகப்படுவதை விட ஆகாரம் சேகரிக்கவே உபயோகப்படுகின்றன. பல சிலியாக்களின் அசைவுகளினுல் உள் நீரோட்டத்துடன் வரும் நுண் உயிரிகளைச் சேகரிக்கும். இவ் வகையில், நன்னீர் மட்டிகள், (படம் 99-ல் F) கடல் மட்டிகள், முத்துச் சிப்பிகள் முதலியன அடங்கும்.

வகை : (உ) செஃபலோபோடா (Cephalopoda) அல்லது தலைக்காலி

உதாரணம் : செப்பியா, (Sepia) ஆக்டோபஸ் (Octopus) (படம் 99-ல் H), லாலிகோ (Loligo), நாட்டிலஸ் (Nautilus).

மெல்லுடலிகளின் பரிணாமத்தின் உச்ச நிலை இந்தப் பிராணிகளி டத்தில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் யாவும் சுறுசுறுப்பாகவும், நண்டுகள் போன்றவைகளைப் பிடித்தும் தின்னும். பார்வைக்கு முதன் முதலில் இவைகள் மெல்லுடலிகள்தானு என்ற ஐயம் தோன்றும். கூர்ந்துகவனித்தால், மெல்லுடலிகள் அமைப்புப் புலனுகும். ஒரு பெரிய மேன்டிலும், அதனுள் இரட்டைச் செவுள்களும், கழிவாயும், சிறு நீர்க் கழிவாயும் காணப்படும். மேன்டிலோ நல்ல தசைகளால் ஆனது. அது சுருங்கும்போது நீர் பீச்சிக்கொண்டு வெளிவரும். தலையும் காலும் ஒருங்கே அமைந்துள்ளன. 8 அல்லது 10 கால்கள் உறிஞ்சிகளுடன் காணப்படும். காலின் ஒருபாகம் தலையைச் சூழ்ந்தும், மற்றொரு பாகத்

தின் பகுதி கைகள் என்ற நீட்சிகளாகவும், இன்னொரு பகுதி உடலின் மேன்டிலுக்குள் செல்லும் நீரை வெளியே அனுப்பும் புனல் (funnel) என்ற உறுப்பாகவும் அமைந்துள்ளன. செப்பியாவின் உடலின் உள்ளேயும், நாட்டிலஸ் உடலின் வெளியேயும் ஓடு அமைந்துள்ளன. இன்னும் சிலவற்றில் ஓடு இல்லை. தலையில் இரு பெரிய கண்களும், கிளி மூக்குப் போன்ற தாடைகளும், ரேடுலா பொருந்தியுள்ள வாயும் இருக்கின்றன. பெரும்பாலும், மைப் பை (ink sac) எல்லாவற்றிலும் காணப்படும். இவைகள் மேன்டில் அறையில் திறக்கும். ஒரு துளி மை வெளி வந்து அதன் சூழ்நிலையிலுள்ள நீரைக் கலங்கச் செய்கிறது. இதனால் பகைப் பிராணிகள் இவைகளைக் காண முடியாது தேடிக் கொண்டிருக்கும்போதே இவைகள் தப்பித்துக் கொள்ளும்.

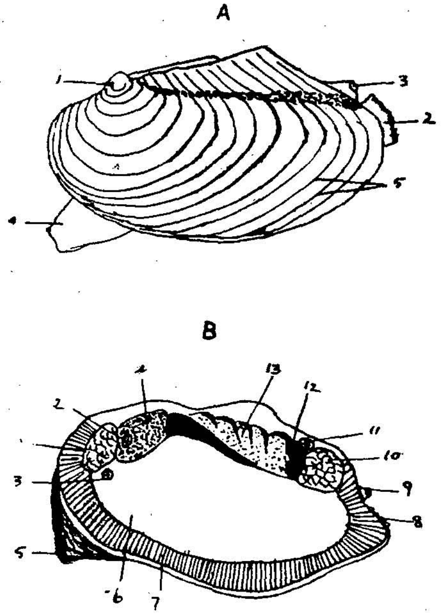
வகை : (i) பெலிசிபோடா (Pelecypoda)

உதாரணம் : **நன்னீர் மட்டி** (Freshwater mussel)
லெமல்லிடென்ஸ் மார்ஜினலிஸ்–[*Lamellidens marginalis*].

ஆறு, குளம், குட்டைகளில் இவைகள் காணப்படும். மணல் அல்லதுகளிமண் போன்ற இடங்களில் புதைந்தும் புதையாமலும் காணப்படும். இவை ஏர் உழுதாற்போல் தம் கலப்பைக் காலினால் நகர்ந்து செல்லும். இவைகளைக் கும்பிடு கிளிஞ்சல் என்றும் கூறுவர் (படம் 100-ல் A.)

ஓடுகள் (Shell) : இவற்றின் கூடு இரு ஓடுகளால் (வால்வுகளால்) ஆனது. இரு ஓடுகளும் முதுகுப் புறத்தில் கீல்பட்டைகள்போல் சேர்ந்திருக்கின்றன. ரப்பர் போன்ற பந்தகம் (ligament) இரு ஓடுகளையும் சேர்த்து வைக்கின்றது. இந்த இரு ஓடுகளும் விரியவும் ஒன்று சேரவும் சில தசைகள் உதவுகின்றன. இந்தப் பந்தகம் நீங்கி மற்ற இடங்களில் ஓடுகள் இணையாமல் தனித்து இருக்கின்றன. பந்தகம் உள்ள இடத்தில் இரு ஓடுகளும் பற்களையுடையனவாகவும், இடவால்வுப் பல் வரிசையானது வல வால்வுப் பல் வரிசை யிடைவெளியில் பதிந்துகொள்வதுபோலும் (கீல் போன்று) அமைந்துள்ளன. இம்மேற்புறத்திற்கு அருகே உள்ள மேடான பாகத்திற்கு அம்போ (umbo) என்று பெயர் (படம் 100-ல் A). இதுதான் முதன் முதலில் உண்டானது. ஓடுகளின் வெளிப் புறங்களில் ஒரே மையத்தையுடைய, விளிம்பிற்கு இணையாகச் செல்கின்ற பல வளைகோடுகள் காணப்படும். இக் கோடுகளுக்கு வளர்ச்சிக் கோடுகள் என்று பெயர். இக் கோடுகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு சமயம் விளிம்பாக இருந்தன. வால்வின் ஒரு முனை அகலமாகவும், மற்றொன்று குறுகலாகவும் இருக்கும். முன்னது முன்முனை என்றும் பின்னது பின்முனை என்றும் பெயர்பெறும். மட்டியானது மணலில் புதைந்து காணும்

போது பின்முனையின் ஒரு பகுதி தனித்துத் தெரியும். இத் தனிப் பாகத்தின் வழியாகத் தெரியும் இரு குழாய் உறுப்புகளுக்கு சைபன் (siphon) என்று பெயர். மட்டி நகரும்போது கலப்பை போன்ற தசைக் கால்

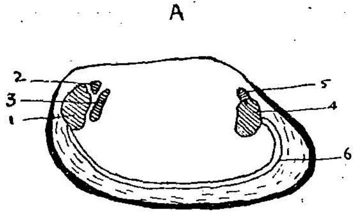


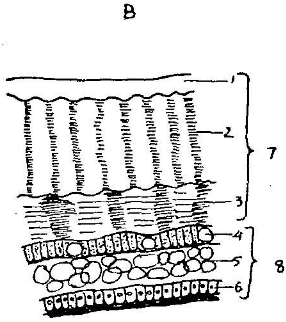
படம். 100.

நன்னீர் மட்டி—A. பிராணியும் ஓடும்: 1. அம்போ, 2 உள்விடும் சை∴பன், 3. வெளிவிடும் சை∴பன், 4. பாகம், 5. வளர்ச்சிக்கோடுகள். B. ஓடு நீக்கிய பின் பிராணியின் தோற்றம்: 1. முன் அடக்டார் தசை, 2. முன் ரிட்ரேக்டார் தசை, 3. புரொக்டார் தசை, 4. ஜீரணச் சுரப்பி உள்ள பகுதி, 5. கால், 6. மேன்டில், 7. பேலியல் தசைகள் 8. உள்விடும் சை∴பன், 9. வெளிவிடும் சை∴பன், 10. பின் அடக்டார் தசை, 11. பின் புரொட்ராக்டார் தசை, 12. சிறுநீரகம் உள்ள பகுதி, 13. இருதய உறை உள்ள பகுதி.

இரு ஓடுகளுக்குமிடையே வெளியே நீட்டிக்கொண்டுவரும். இரு வால்வுகளும் முன், பின், அடக்டார் (adductor) குறுக்குத் தசைகளினால் மூடிக்கொள்கிறது. இந்தத் தசைகளின் சுருக்கத்தினாலும் விரிதலினாலும், இரு வால்வுகளும் மூடவும் திறக்கவும் முடிகிறது. ஒவ்வோர் ஓட்டின் உட்புறமும் பளிங்குபோல் காணப்படும். கீழ் விளிம்பிற்குச் சற்று அருகே ஓர் இணைகோடு காணப்படும். இக் கோடு மேன்டிலின் விளிம்பு பதிவதால் உண்டாகிறது. இதற்கு மேன்டில் கோடு அல்லது பாலியல் கோடு என்று பெயர் (படம் 100-ல் A). இக்கோட்டின் முன் பின் ஆகிய இருமுனைகளிலும் முட்டை

வடிவமான பள்ளங்கள் அல்லது பதிவுகள் காணப்படும். இவைகள் அடக்டார் (adductor) தசைகளினல் ஏற்படுகின்றன. இப் பதிவுகளுக்கு மேலும் கீழும் ரிட்ராக்டர் (retractor), ப்ரொட்ராக்டர் (protractor) தசைப் பதிவுகளும் காணப்படும். பின் அடக்டார் தசைப் பதிவுகளுக்கும் முன்னல் தொடர்ச்சியாகவே, பின் ரிட்ராக்டர் பதிவும் இருக்கும் (படம் 101-ல் A). இத் தசைகள் ஓரளவுக்குப் பாதத்தை முன்னும் பின்னும் நகர்த்த உபயோகப்படுகின்றன.





படம். 101.

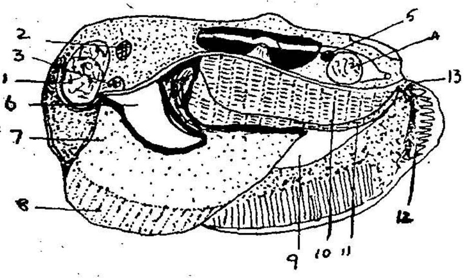
A. ஓட்டின் உட்தோற்றம்:
1. முன் அடக்டார் தசைப் பதிவு
2. முன் ரிட்ரோக்டார் தசைப் பதிவு
3. புரொட்ராக்டார் தசைப் பதிவு
4. பின் அடக்டார் தசைப் பதிவு
5. பின் ரிட்ரேக்டார் தசைப் பதிவு
6. பாலியல் கோடு

B. நன்னீர் மட்டி—ஓடுமேண்டில் இவைகளின் செங்குத்து வெட்டுப் படம்.
1. பெரிஆஸ்ட்ரேகம்
2. பிரிஸ்மேட்டிக் அடுக்கு
3. நேக்ரியஸ் அடுக்கு
4. வெளி எப்பித்தீலியம்
5. மேண்டிலின் இணைத்திசு
6. உள் எப்பித்தீலியம்
7 ஓடு
8. மேண்டில்

மட்டியின் ஓடு மூன்று மெல்லிய அடுக்குகளால் ஆனது. வெளி அடுக்குப் பழுப்பு நிறமாகவும் கடினமாகவும் இருக்கும் (படம் 101-ல் B). கான்ச்சியோலின் (conchiolin) என்ற பொருளால் ஆனது. இதற்குப் பெரிஆஸ்ட்ரேகம் (periostracum) என்று பெயர். நடு அடுக்கு சுண்ணும்புப் படிகங்களால் (calcium carbonate) ஆனது. இதற்குப் பிரிஸ்மேட்டிக் அடுக்கு (prismatic layer) என்று பெயர். உள்ளடுக்குக்கு நேக்ரியஸ் அல்லது முத்துப் போன்ற (nacreas or mother of pearl layer) வெண்மையான அடுக்கு என்று பெயர். இதுவும் சுண்ணும்புப் படிகங்களாலானது. இந்த உள் அடுக்கு மேண்டிலின் முழு மேற் பரப்பினல் உண்டாகிறது. மற்ற இரண்டு அடுக்குகளும் மேண்டிலின் விளிம்பினல் உண்டாகின்றன. மேண்டிலுக்கும் ஓட்டிற்கும் இடையில் வேற்றுப் பொருள் அகப்பட நேர்ந்தால், அவைகளின் மேல் மேண்டில் சுரக்கும் திரவத்தினல் பொதியப் பெற்று (மூடப்பெற்று) முத்தாக (pearls) மாறுகின்றது. விலையுயர்ந்த முத்துகள் கடலில் வாழும் முத்துச் சிப்பிகளிலிருந்து (pearl oyster)

கிடைக்கின்றன. முத்துச்சிப்பியும் நன்னீர் மட்டி வகையைச் சேர்ந்ததே.

மேன்டில் அல்லது போர்வை (Mantle) : மூடி ஓட்டை நீக்கினால் உள்ளிருக்கும் மட்டியின் உடல் நன்கு தெரியும். இதன் மேல் ஒரு மெல்லிய மேன்டில் என்னும் போர்வை மூடிக்கொண்டிருக்கும். மட்டியின் இரு புறங்களிலும் போர்வைபோல் ஓட்டின் அகலத்திற்குக் காணப்படும் உடற் சுவரின் மேல் பாகத்திலிருந்து இரு பகுதிகளாக (lobe) இவைகள் உண்டாகின்றன. இரு மேன்டில்களும் ஓட்டைச் சுரக்கின்றன. கீழ்ப் புறத்திலும் முன் புறத்திலும் மேன்டில் தனித்தும், பின் புறத்தில் ஒட்டிக்கொண்டும் காணப்படும்.

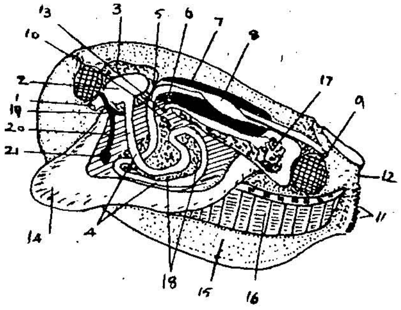


படம். 102.

மேன்டில் நீக்கியபின் பிராணியின் தோற்றம்: 1. முன் அடக்டார் தசை, 2. முன் ரிட்ரேக்டார் தசை, 3. புரொட்ராக்டார் தசை, 4. பின் அடக்டார் தசை, 5. பின் ரிட்ரேக்டார் தசை, 6. லேபியல் தொங்கிகள், 7. உள்ளுறுப்புகள் தொகுதி, 8. கால், 9. மேன்டிலறை, 10. வெளிச்செவுள் லேமினு, உள் செவுள் லேமினு, 12. உள்விடும் சைஃபன், 13. வெளிவிடும் சைஃபன்.

பின்புறத்தின் இரு மேன்டிலும் மத்தியில் சற்று ஒட்டிக்கொண்டிருப்பதால் மேலும் கீழும் இரு சைஃபன்கள் (siphon) உண்டாகின்றன. இவைகளுக்கு மேல் சைஃபன், கீழ்-சைஃபன் (dorsal and ventral siphon) என்று பெயர். இரு மேன்டிலுக்கும் இடையேயுள்ள இடத்திற்கு மேன்டில் அறை (Mantle Cavity) என்று பெயர். கீழ்-சைஃபன்மூலம் எந் நேரமும் நீர் உட்சென்று கொண்டிருக்கும். நீர் நல்ல நீரா அல்லது அசுத்த நீரா என்று அறிவதற்கு உணர்ச்சி நரம்புகள் இந்த சைஃபன் முனையில் உள்ளன. இந்த சைஃபனுக்கு உள்விடும் சைஃபன் அல்லது பாய் குழாய் (inhalent siphon) என்றும், உள்ளே சென்ற நீர் மேல் சைஃபன் வழியாக வெளியேற்றப்படுவதால் மேல்சைஃபனுக்கு வெளிவிடும் சைஃபன் அல்லது வடி குழாய் (exhalent siphon) என்றும் பெயர் (படம் 100-ல் B).

உள்ளுறுப்புகள் தொகுதி (Visceral mass) : தலை என்ற தனி உறுப்பு இல்லை. உடல் என்பது உள்ளுறுப்புகளின் தொகுதி, பாதம் செவுள்கள்கொண்ட பகுதியாகும். இத் தொகுதி இரு மேன்டில் களின் இடையில் தசைப் பாதத்துடன் காணப்படும். சீரண உறுப் புகள், இரத்தப் பாதை உறுப்புகள், கழிவு உறுப்புகள், இனவிருத்தி உறுப்புகள் ஆகியவற்றை உட்கொண்டுள்ளன. உள்ளுறுப்புத் தொகு தியின் இரு புறங்களிலும் ஒவ்வொரு செவுள் உண்டு. மட்டியை ஒரு புத்தகத்திற்கு ஒப்பிடலாம். இரு ஓடுகளும் புத்தகத்தின் வெளி அட்டைகளுக்கும், மேன்டில்கள் இரண்டும் அந்த அட்டைகளின் உட்புறத்தில் ஒட்டியுள்ள தாளுக் கும், செவுள்கள், மற்ற உறுப்புத் தொகுதிகள், பாதம் போன்றவை களைப் புத்தகத்தின் உள்தாள் களுக்கும் ஒப்பிடலாம்



படம். 103.

இடப்புற வெட்டுத் தோற்றம்:

1. வாய்
2. வயிறு
3. கல்லீரல்
4. சிறுகுடல்
5. மலக்குடல்
6. ரீனோ-பெரிகார்டியல் துவாரம்
7. இருதயவுறை
8. வென்ட்ரிக்கிள்
9. கழிவாய்
10. இனப்பெருக்கத் துவாரம்
11. உள்விடும் சைஃபன்
12. வெளிவிடும் சைஃபன்
13. ரீனல் துவாரம்
14. கால்
15. மேன்டில்
16. செவுள்
17. சிறுநீரகம்
18. இனப்பெருக்க உறுப்பு
19. செரிபிரல் செல்திரள்
20. செரிபிரோ-பீடல் இணை நரம்பு
21. பீடல் செல்திரள்

உடலறை (Coelom) : இருதயத்தின் உறை (pericardium) உட்கொண்டுள்ள இடம்தான் உடலறையின் பகுதியாகும். இது முட்டை வடிவமுடைய ஒரு சிறு இடம். இது உடலின் மேல் பகுதி யில் இருக்கிறது. இதனுள் இருத யம் இருக்கிறது.

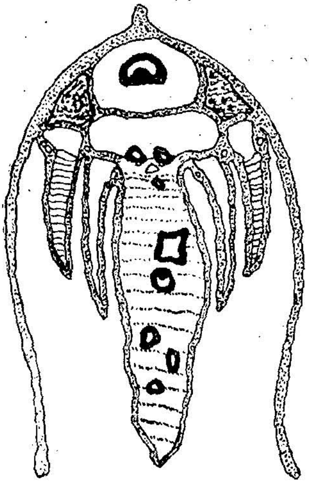
சீரண மண்டலம்: முன் அடக் டார் தசைக்கும் பாதத்திற்கும் இடையில் உள்ள ஒரு சிறு துவா ரமே வாயாகும். வாயின் இரு பக்கங்களிலும் முக்கோண வடிவ முடைய இரு ஜோடி தொங்கிகள் (flaps) காணப்படும். ஒவ்வொரு ஜோடியும் உள்ளும் வெளியும் அமைந்துள்ள இரு லேபியல் தொங்கிகளை (labial palps) (படம் 102) உதட்டு மடிப்புகள் கொண் டுள்ளன. இரு புறத்திலுமுள்ள வெளி லேபியல் தொங்கிகள் இரண் டும் வாயின் முன் புறத்தில் ஒன்று சேருகின்றன. இதுபோலவே உள் தொங்கிகள் இரண்டும் வாய்க்குப் பின்புறத்தில் ஒன்று கூடு

கின்றன. ஆகையினால், ஒரு தொட்டி போன்ற அமைப்பு வாயுடன் சேருகிறது. வாய் உணவுக் குழாய்மூலம் இரைப் பையுடன் சேருகிறது. இரைப் பையைச் சுற்றிச் சீரணச் சுரப்பிகள் உண்டு. அவைகளுக்குக் கல்லீரல் (liver) என்று பெயர். இது பல நாளங்கள் வழியாக இரைப் பையில் திறக்கிறது. இரைப் பையிலிருந்து சிறு குடல் உள்ளுறுப்புத் தொகுதியில் பல வளைவுகளுடன் (படம் 103) மலக்குடலில் சேர்கிறது. மலக்குடல் இருதயத்தின் வென்ட்ரிகிள் வழியாகக் கழிவாயில் திறக்கிறது. வெளிவிடும் சைஃபன்மூலமாகக் கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இது இம்மாதிரி பயன்படுவதால், கிளயோக்கா (cloaca) என்றும் கூறுவதுண்டு. மற்றக் கழிவுப் பொருள்களும் இனவிருத்திப் பொருள்களும் இதன் வழியாகவே நீரோட்டத்துடன் வெளியேற்றப்படுகின்றன. மலக்குடலின் கீழ்ச் சுவர் மடிப்பிற்கு டிஃப்லோசோல் (typhlosole) என்று பெயர். இது உள்ளிடத்தில் பிதுங்கிக்கொண்டிருக்கும்.

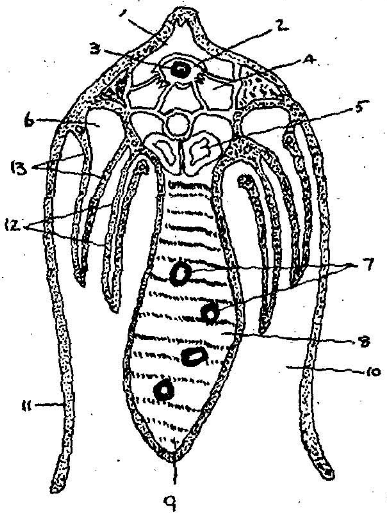
சில சமயம் சிறு குடலின் முழு நீளத்திற்கும் ஒரு பளிங்குத்தண்டு (crystalline style) காணப்படும். கார்போஹைட்ரேட் பொருள்களைச் சீரணிப்பதற்குப் பெரிதும் உபயோகப்படுகிறது. மட்டிகள் பெரும்பாலும் சுறுசுறுப்பாக இராமலும், நகராமலும் இருக்கும். உணவு தேடுவதிலும் அவ்வாறே. ஆகையினால், சிறு நுண்ணுயிர்கள் தம்மிடம் வரும்போது அவைகளை உணவாகக்கொள்கின்றன. மேன்டில்கள், லேபியல் தொங்கிகள், செவுள்கள் ஆகியவற்றின் மேற்பரப்புகளில் சிலியங்கள் பல உண்டு. இவைகளின் அசைவுகளினால் நீரோட்டம் உள்விடும் சைஃபன் வழியாக நடக்கிறது. இந் நீரோட்டம் மட்டி சுவாசிப்பதற்கு வேண்டிய பிராண வாயுவைக் கொண்டு வருவதுடன், சில நுண்ணுயிர்களையும் கொண்டுவருகிறது. இந்த நுண்ணுயிர்களே உணவாகின்றன. இவைகள் செவுள்களின் விளிம்பருகே வரும்போது அங்கு உண்டாகும் கோழைச் சுரப்பில் சிக்கிக்கொள்கின்றன. நீரோட்ட அமுக்கம் வெளி அமுக்கத்திற்குச் சற்றுக் குறைவாக இருப்பதனாலும், நீரோட்ட வேகம் குறைவதாலும் அவ்வாறு சிக்கிய நுண்ணுயிர்கள், செவுள்களின் முன்முனை வழியாகவும், அந்த இரு லேபியல் தொங்கிகளுக்கும் இடையே உள்ள பாதை வழியாகவும், இரு பக்கங்களிலிருந்தும் வாயை அடைகின்றன. லேபியல் தொங்கிகளிலுள்ள சிலியாக்கள் நுண்ணுயிர் திரள்களை இறுதியில் வாய்க்கு அனுப்ப உதவுகின்றன.

சுவாச மண்டலம் : செவுள்களே சுவாச உறுப்புகளாகும். இரு புறங்களிலும் ஒவ்வொரு செவுள், உள்ளுறுப்புத் தொகுதியிலிருந்து தொங்கிக்கொண்டிருக்கும். மீன், கூன் போன்றவைகளில் காணப்படும் செவுள்களைப்போல் இல்லாமல், இவை ஒவ்வொன்றும் இரு தட்டுகளாக இருக்கும். இத் தட்டுகளுக்கு லேமினா (Lamina)

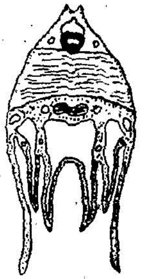
என்று பெயர். ஒவ்வொரு லேமினாவும், இரு லெமல்லாக் (Lamellae) களினால் (அல்லது உள் தகடுகள்) உள்ளொன்றும் வெளியொன்று



படம். 104.



படம். 105.



படம். 106.

மட்டி : (படம் 104) உடல் முற்பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுப்படம். விவரங்கள் படம் 105-ல் உள்ளபடி.

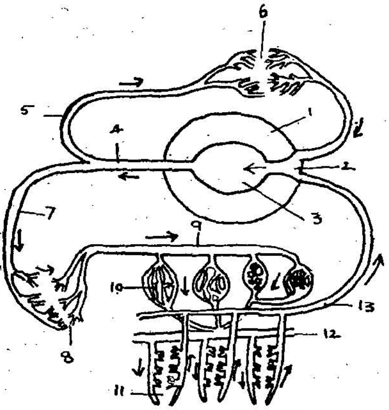
மட்டி—உடலின் மத்தியப் பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுப் படம்: 1. இருதய உறை, 2, வென்ட்ரிக்கிள், 3. மலக்குடல், 4. ஆரிக்கிள், 5. சிறுநீரகம், 6. மேல் செவுள் அறை. 7. சிறுகுடல், 8 இனவிருத்தி உறுப்பு, 9. கால், 10 மேன்டிலறை. 11. மேன்டில், 12. உட்செவுள் லேமினா, 13. வெளிச்செவுள் லேமினா.

மட்டி : (படம் 106) உடலின் பிற்பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுப்படம். படம் 105—ல் உள்ளபடி விவரங்கள்.

மாக அமைந்துள்ளது (படம் 104–106). இரு லெமல்லாக்களும் பை போன்று முன்னும், பின்னும், கீழும், சேர்ந்து மேற்புறம் சேராமலும் இருக்கும். உள்ளிடம் பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இரு லெமல்லாக்களும் விட்டு விட்டு இடை லெமல்லாவின் (inter lamellar connective) இணைவுகளினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் உட்புறம் பல சிறுநீர்க் குழாய்கள்போலும் இருக்கும். ஒவ்வொரு லெமல்லாவும் பல செங்குத்து இல்லிகளினாலும் (filament), இவ் இல்லிகள் இடை இல்லினாகளிலும் (inter filamentar) சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. செவுள்களின் வெளிப்புறத்தில் பல துவாரங்கள் (pores) உண்டு. அவைகளுக்கு ஆஸ்டியா (ostia) என்று பெயர். ஆஸ்டியாக்கள் முன்கூறிய நீர்க் குழாய்களுக்குச் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு

நீர்க் குழாயும் மேல் செவுள் அறையில் (suprabranchial chamber) திறக்கிறது. இம் மேல் செவுள் அறை வெளிவிடும் சைஃபனுடன் தொடர்ந்திருக்கிறது. பல இரத்தக் குழாய்கள் இந்த லெமல்லாக் களில் இருக்கின்றன.

செவுள் இல்லிகளில் (gill-filaments) பல சிலியாக்கள் உண்டு. இவைகள் அசைவதினால் உள் நீரோட்டம் ஏற்படுகிறது. தண்ணீர் ஆஸ்டியாக்கள் வழியாக நீர்க் குழாயை அடைகிறது. அங்கிருந்து மேல் செவுள் அறைக்கும், பின் வெளிவிடும் சைஃபன் வழியாக வெளியேயும் அனுப்பப்படுகிறது. உள்விடும் சைஃபன் வழியாகச் சென்ற நீர், உணர் நீட்சிகளினால் சுத்தம் சோதிக்கப்பட்டு உள்விடும் சைஃபன் வழியாக நீர் மேன்டிலறைக்குள் நுழைகிறது. அசுத்த நீராக இருப்பின் சைஃபன் மூடிக்கொள்ளப்பட்டு, மட்டி வேறு இடத்திற்கு நகருகிறது. இவ்வாறு செவுள்கள் நன்கு நீரினால் மூழ்க்கப்பட்டும், நீர் அடிக்கடி புதுப்பிக்கப்பட்டும் இருப்பதனால் அங்குள்ள இரத்தம் சுற்றுப்புற நீரின் மூலம் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.



படம். 107.

மட்டி : இரத்த மண்டலம் :

1. பெரிகார்டியம்
2. ஆரிக்கிள்
3. வெண்டிரிக்கிள்
4. அயோர்ட்டா
5 மேன்டில் தமனி
6. மேன்டில்
7. உடலுக்கு தமனி
8. உள்ளுறுப்பு
9. வினேகேவா
10. கழிவு நீரகச் சிறைகள்
11. செவுள்
12. அஃப்ரெண்ட் செவுள் சிறை
13. எஃப்ரெண்ட் செவுள் சிறை

இரத்த மண்டலம் : இருதயம், தமனிகள் (arteries), சிரைகள் (veins), சைனஸ்கள் (sinuses) ஆகியவற்றைக் கொண்டது இரத்த மண்டலம். இருதயத்திற்குமேல் இருதய உறை (pericardium) உண்டு. இருதயம் சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையது. மத்திய வென்ட்ரிகிளும், இரண்டு பக்க ஆரிக்கிளும் இருதயத்திற்கு உண்டு. வென்டிரிகிளிலிருந்து முன்னும் பின்னும் இரு இரத்தக் குழாய்கள் செல்கின்றன (படம் 107). அவைகளுக்கு முன் அயோர்ட்டா என்றும் பின் அயோர்ட்டா என்றும் பெயர். இவைகள் தமனிகளே. எஃப்ரன்ட் செவுள் சிரைகள் சுத்த இரத்தத்தைச் செவுள்கள் மேன்டில்களிலிருந்து ஆரிக்கிளுக்குக் கொண்டுவருகின்றன. ஆரிக்கிளிலிருந்து இரத்தம் வென்ட்ரிக்கிளுக்கும், அங்கிருந்து முன், பின் அயோர்ட்டாக்களின்மூலம்

உடலின் பல பாகங்களுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. ஒவ்வொரு திசுவிலும் பல கால்வாய்களாகப் பிரிந்து இரத்த வலைபோல் தோன்றும். இருப்பினும், இக் குழாய்களின் சுவர் நன்கு தெரியாது. உடலின் பல பகுதிகளிலிருந்து அசுத்த இரத்தம் வீனு காவா (vena cava) என்ற இரு நீண்ட சிரைகளினால் சேகரிக்கப்பட்டுக் கழிவு நீரகத்திற்கும், செவுள்களுக்கும், பிறகு ஆரிக்கிளுக்கும் செல்கிறது. வீனு காவா சிரை இருதய உறையின் கீழ் செல்லுகிறது. மேன்டிலிலிருந்து வரும் இரத்தம் நேராக ஆரிக்கிளுக்குச் செல்கிறது (படம் 107).

மட்டியின் இரத்தம் நிறமற்றதாகவும் லூகோசைட்ஸ் உள்ளதாகவும் இருக்கிறது.

நரம்பு மண்டலம் (படம் 103) : இது ஒரு ஜோடி நரம்புச் செல் திரள்களாலானது (ganglia). அவையும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உணவுக் குழலுக்கு இரு புறத்திலும் இரு சிறு செல் திரள்கள் செரிபிரோபுளூரல் செல்திரள் (cerebropleural ganglia) என்ற பெயரில் அமைந்துள்ளன. இரண்டும் ஒரு குறுக்கு நரம்பினால் (cerebral commissure) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. உள்ளுறுப்புத் தொகுதியும் தசைக்காலும் சேருமிடத்தில் பீடல் செல்திரள் அல்லது பாதச் செல்திரள் (pedal ganglia) பக்கத்தில் பக்கத்தில் ஒட்டிக்கொண்டாற்போல் காணப்படும். பின் அடக்டார் தசைக்குக் கீழே ஒரு ஜோடி நரம்புச் செல்திரள்கள் காணப்படும். இவைகளுக்கு உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல் தொகுதி (visceral ganglionic mass) என்று பெயர். செரிபிரல் செல் தொகுதி, உள்ளுறுப்புத் தொகுதியுடனும், பாதச் செல் திரள் தொகுதியுடனும் முறையே செரிபுரோ உள்ளுறுப்புச் செல் திரள் தொகுதி இணைப்புகள், செரிபுரோ பாதச் செல்திரள் தொகுதி இணைப்புகள்மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. செரிபுரோபுளூரல் செல் தொகுதியிலிருந்து லேபியல் தொங்கிகளுக்கும் மேன்டிலின் முற்பகுதிக்கும் நரம்புகள் செல்கின்றன. பாதச் செல்திரள்களிலிருந்து பாதத்திற்கும், உணவுப் பாதைக்கும், செவுள்களுக்கும், மேன்டிலின் பிற்பகுதிக்கும் நரம்புகள் ஊடுருவிச் செல்கின்றன.

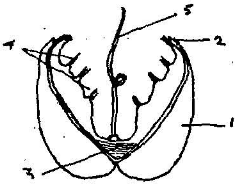
உணர்ச்சி உறுப்புகள் : இது ஓர் அதிக அசைவற்ற பிராணியாக இருப்பதால் மிகக் குறைவான உணர்ச்சி உறுப்புகளை உடையதாக இருக்கின்றது. பாதச் செல்திரள்களுக்கு அருகில் ஸ்டேட்டோசிஸ்ட் (statocyst) உள்ளது. இதனுள் சுண்ணும்பினாலான துவளுகிற பொருள்கள் உண்டு. இவைகளே உடலைச் சமநிலையில் வைத்திருக்கின்றன. உள்ளுறுப்புச் செல்திரளுக்கு அருகில் ஆஸ்ஃபரேடியம் (osphradium) உள்ளது. இது நீரின் சுத்த அசுத்தத்தை அறியக்கூடியது.

கழிவு நீரகம் : உடலறையிலிருந்து தோன்றிய இரு ஜோடி நெஃப்ரீடியங்கள்மூலம், கழிவு நீர்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இந்த உறுப்புகளுக்கு பொஜானஸ் உறுப்புகள் (Organs of Bojanus) என்று பெயர். பழுப்புக் கலந்த கருமை நிறமாகவும், இருதய உறைக்குக் கீழே இருபுறங்களிலும் காணப்படும். ஒவ்வொரு நெஃப்ரீடியமும் இரட்டைக் குழாய் வடிவமாகவும், ஒன்றின்மேல் ஒன்றாகவும் காணப் படும். ஒரு குழாயின் நுனி இருதய உறையில் ரீனோபெரிகார்டியல் துவாரம் அல்லது கழிவுநீர் இருதய உறைத் துவாரம் (Renopericardial aperture) என்ற பெயரால் திறக்கிறது. மற்றொரு குழாயின் நுனி, ரீனல் துவாரம் அல்லது கழிவுநீர்த் துவாரம் (Renal aperture) என்ற பெயரால் செவுளின் மேல் அறையில் திறக்கிறது (படம் 103). கீழ்க்குழாய்தான் சுரப்பிகளுடன் கழிவு நீர்களைப் பிரித்து வெளியனுப்ப உபயோகப்படுகிறது. குழாய் சுரப்பிகளற்றுச் சிறுநீர் அனுப்பும் யூரேட்டர் குழாயாக (Ureter) இருக்கிறது. இருதய உறையின் முன் பகுதிச் சுவர் பல மடிப்புகளுடன்கூடிய தனித் தன்மை வாய்ந்த செல்களுடன் உள்ளது. இச் செல்கள் கழிவு நீரைப் பிரித்தெடுக்க உபயோகப்படுகின்றன. கழிவுப் பொருள்கள் ரீனோ பெரிகார்டியல் துவாரத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. இருதய உறையின் இப் பகுதிக்கு கேபர் உறுப்பு (Keber's organ) என்று பெயர்.

இனவிருத்தி மண்டலம் : பால்கள் தனித் தனியாகக் காணப் படும்; அதாவது ஆண் வேறு, பெண் வேறு. இன விருத்தி உறுப்புகள் ஜோடியாக உள்ளன. அவைகள் கொத்துக் கொத்தாகவும், பல கிளைக் குழாய்களைக் கொண்டதாகவும் சிறுகுடலின் வளைவுகளுக்கு இடையே காணப்படும் (படம் 103). பருவ காலத்தில் ஆண் இன உறுப்புகள் வெண்மையாகவும், பெண் இன உறுப்புகள் வெண் சிவப்பாகவும் தோன்றும். ஒவ்வொரு இனவிருத்தி உறுப்பும் ரீனல் துவாரத்திற்கு எதிர்ப்புறத்தில், ஜெனிடல் துவாரத்தினால் (genital aperture) மேன்டில் அறையில் திறக்கிறது.

வளர்ச்சி : முதிர்ந்த அண்டம், அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து ஜெனிடல் துவாரத்தின் வழியாக மேன்டிலறையையும், அங்கிருந்து செவுள் மேல் அறை வழியாக கிளயோக்காவையும் அடைகிறது. ஆண் மட்டியிலிருந்து விந்துகள் நீரில் விடப்படுகின்றன. அவ் விந்துகள் நீரோட்டத்தினால் பெண் மட்டியின் மேன்டிலறையைச் சேர நேரிடும். அங்கிருந்து கிளயோக்காவை அடைந்ததும் அங்கே அண்டத்துடன் சேர்ந்து கருத்தரிக்கப்படும். கரு முட்டையானது செவுள் லெமல்லாக்களுக்கு இடையேயுள்ள இடத்தைச் சேரும். இங்கேதான் கரு (embryo) வளர்கிறது. கரு வளர்ந்து லார்வா (larva) ஆகிறது. இந்த லார்வாவுக்கு க்ளாக்கிடியம் (Glochidium)

என்று பெயர் (படம் 108). இது இரு வால்வுகள் (valve) அல்லது ஓடுகள் உள்ளதாகவும், அவ் வால்வுகள் மேற்புறம் ஒட்டிக்கொண்டும் இருக்கும். இரு வால்வுகளுக்கும் இடையே அடக்டார் தசைகள் உண்டு. வால்வின் கீழ்ப் புறத்தின் நுனியில் உள் வளைந்த கொக்கி களும், முட்களும் காணப்படும். இந்த லார் வாவிற்கு இரு மேன்டில் மடிப்புகளும், நீண்ட சுரப்பிகள்கொண்ட நூல் போன்ற ஓர் உருப் பும் உண்டு. இந்த நூல் போன்ற உறுப்புக்குப் புரவிஷனல் பிஸ்ஸஸ் (Provisional byssus) என்று பெயர் (படம் 108). இது இரு வால் வுகளுக்கும் இடையே நீண்டு காணப்படும். இந் நிலையில் வெளிவிடும் சைஃபன் வழி யாகப் பல லார்வாக்கள் வெளிவரும். வெளி வந்ததும் அந் நீரில் வாழும் மீனின் செவுள் கள் அல்லது மேல் தோல் பாகத்தை அடைந்தாலொழிய மேற்கொண்டு வளர மாட்டா. கொக்கி களின் உதவியால் இவைகள் அங்கு வரும் மீன்களின் உடலில் தொத்திக்கொள்ளும். முட்களும் இதற்கு உதவுகின்றன. அந்த மீனின் தோல் வளர்ச்சியால் இந்த லார்வாவின் உடல் முழுவதும் மறைந்துவிடுகிறது. மீனின் உடல் திசுவிலிருந்து உணவு உறிஞ்சப் பெறுகிறது. இந்நிலை ஒட்டுண்ணியின் (Parasite) நிலைபோன்றுள்ளது. ஏறக்குறைய இரு மாதங்களுக்குப் பிறகு முழு உருவமும் பெற்று (மெட்டமார்ஃபோசிஸ்—Metamorphosis) முதிர் மட்டியாகிறது. முன்னிருந்த ஓடுகள் அல்லது வால்வுகள் நீக்கப்பெற்றுப் புது வால் வுகள் வளரப்பெறுகின்றன. ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கைக் காலத்தில் மட்டிகள் பல இடங்களுக்கும் மீன்களினால் பரப்பப்படுகின்றன.



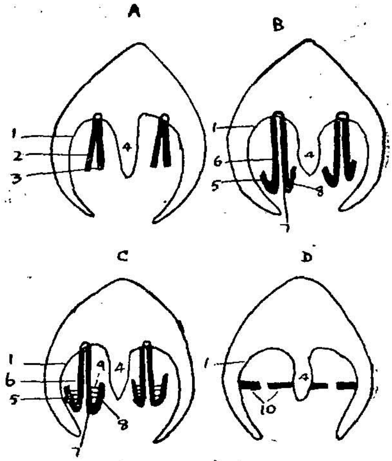
படம் 108.
க்ளாக்கிடியம் லார்வா :
1. ஓடு
2. ஒட்டுப் பற்கள்
3. அடக்டார் தசை
4. உணர்ச்சி செல்கள்
5. புரவிஷனல் பிஸ்ஸஸ்.

பெலிசிபோடா (Pelecypoda)

வகைபாடு (Classification)

இரு சமச் சீருடைய பிராணிகள் இதனுள் அடங்கும். நன்னீர், கடல் நீர் இரண்டிலும் வாழ்வன. மட்டி வகைகள் இதற்கு உதாரணம். இரு ஓடுகள் மூடித் திறக்கும் நிலையில் மட்டியில் காண் பதுபோல் காணப்படும். அடக்டார் தசைகள் உதவியாலும், பந்தகம் (ligament) மூலமாகவும் கிளிஞ்சல் ஓடுகள் திறந்து மூட முடியும். தெளிவான தலை இராது. உணர் நீட்சிகளும் இராது. உடல் பக்கவாட்டில் தட்டையாக இருக்கும். மேன்டிலால் மூடப் பட்டிருக்கும் தகட்டுச் செவுள்கள் அல்லது லெமல்லாக்கள் காணப்படும். இரு சமச் சீர்முறை, உறுப்புகளின் தன்மையி

லிருந்து நன்கு விளங்கும். அதாவது இரு சிறுநீரகங்கள், இரு ஆரிக்கிள்கள், செவுள்கள், இனவிருத்தி உறுப்புகள் ஆகியவை உண்டு. உடலறையானது இருதய உறையாக மட்டும் இருக்கிறது; இருதயம் அதனுள் அடங்கியிருக்கிறது. உணவுக் குழாய் சுருண்டு காணப்படும். பெரிய சீரணச் சுரப்பிகள் உண்டு. லேபியல் உதடுகள் இரண்டும் ஜோடியாக வாயின் இரு புறங்களிலிருந்து வாய்ப்புறம் உணவுப் பொருள்களை உள் அனுப்பும். ரேடுலாவும் தாடைகளும் இரா. கழிவுநீர் உறுப்புகளான ஒரு ஜோடி சிறுநீரகம் ஒருபுறம் இருதய உறையிலும், மறுபுறம் வெளியிலும் திறக்கும். நரம்பு மண்டலம் சமச் சீர் முறையில் அமைந்திருக்கும். கண்கள் இரா. பால்கள் தனித் தனியாகக் காணப்படும். உருமாற்றத்துடன் கூடிய கரு வளர்ச்சி ஏற்படும்.



படம் 109.
லெமல்லிபிராங்களின் குறுக்கு வெட்டுப் படம்:
முக்கிய செவுளமைப்பு

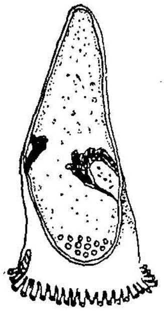
A. புரோடோபிராங்கியேட்டா
B. ஃபில்லிபிராங்கியேட்டா
C. யூலெமல்லி பிராங்கியேட்டா
D. செப்டி பிராங்கியேட்டா
1. மேன்டில்
2. வெளி வரிசை இல்லிகள்
3. உள் வரிசை இல்லிகள்
4. உடலுறுப்புத் தொகுதி
5. வெளிச்செவுளின் வெளிலெமல்லா
6. வெளிச்செவுளின் உள்லெமல்லா
7. உட்செவுளின் வெளிலெமல்லா
8. உட்செவுளின் உள்லெமல்லா
9. லெமல்லார் இணைவுகள்
10. செவுட்சுவர்

உள்வகை 1. புரோட்டோபிராங்கியேட்டா (Protobranchiata) அல்லது **இறகுச் செவுளிகள்** (படம் 109-ல் A): இவை இறகு போன்ற செவுள்களையுடையன. நடுவில் ஓர் அச்சும், அதன் இருபுறங்களில், இல்லிகளும் (filaments) அமையப் பெற்றன. ஒவ்வோர் இல்லியும் தனித்துக் காணப்படும். ஒன்றிற்கொன்று எதிர்ப்புறமாக அமையா. நகருவதற்குத் தகுந்தாற்போல் தட்டையான பாதம் உண்டு. அடக்டார் தசைகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்திருக்கும். உதாரணம்: நுகுலா (Nucula). இதன் பாதம் பூமிக்குள் துளைத்துச் செல்லுவதற்குத் தகுந்தாற்போல் அமைந்துள்ளது. உதாரணம்: சொலினோமையா (Solenomya).

உள்வகை 2: ஃபிலிபிராங்கியேட்டா (Filibranchiata) அல்லது **கொக்கிச் செவுளிகள்** (படம் 109-ல் B): இவை ஒரு ஜோடி

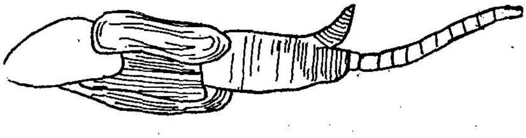
லெமல்லாக்களினுல் ஆன இரு செவுள்களுடையன. இதன் இல்லிகள் ஒன்றிற்கொன்று எதிர்ப்புறமாக அமையப்பெற்றுள்ளன. எவ்வா றெனில் கீழ் நோக்கியும், மேல் நோக்கியுமாக இரு அங்கங்கள் (limb) உடையன. மேல் அங்கம், பாதத்துடனோ மேன்டிலுடனோ சேராமல் தனித்துக் காணப்படும். செவுள் இல்லிகள் ஒவ்வொரு வரிசையும் மற்ருெரு வரிசையுடன் தொய்ந்த (loose) நிலையில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும்; பிஸ்ஸஸ் சுரப்பியினுல் சுரக்கப்பட்ட நூல்போன்ற அமைப்புடன் பாதம் காணப்படும். நிரந்தரமாகவோ, தற்காலிகமாகவோ இந்நூல் போன்ற அமைப்பு இருக்கும். உதாரணம்: மிட்டிலஸ் (Mytilus) என்ற கடல் மட்டி. பிளாகுனு (Placuna) கண்ணுடிச் சிப்பி—கிளிஞ்சல், ஜன்னல் கண்ணுடிக்கு உபயோகிக்கலாம். லித்தோடோமஸ் (Lithodomus) சுண்ணும்புப் பாறையைத் துளைக்கும் உருளை ஒடு உடையது.

உள்வகை: 3. சூடோலெமல்லிபிராங்கியேட்டா (Seudolamellibranchiata) அல்லது **பொய்ச் செவுளிகள்:** லெமல்லாக்களுடன் கூடிய செவுளிகள் உண்டு. இடை இல்லிகள் கொக்கி போன்று இணையப்பெற்றிருக்கும்; அல்லது இரத்தத் தசைச் சேர்க்கையினுல் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு பின் அடக்டார் மட்டும் காணப்படும். பாதம் அவ்வளவாக வளர்ந்திராது. உதாரணம்: ஆஸ்டிரியா சிப்பிகள் அல்லது ஆளிகள் (Ostrea), உண்ணும் சிப்பிகள். இரு சமமற்ற ஓடுகளுடையன. கால்கள் இரா. பெக்டன் (Pecten) விசிரிக் கிளிஞ்சல், மேன்டிலில் பாலியல் கண்கள் (Pallial eyes) காணப்படும்.



படம். 110.
ஆஸ்பர்ஜில்லம்

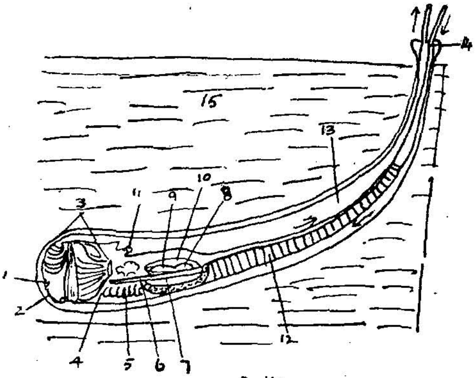
உள்வகை 4. யூலெமல்லிபிராங்கியேட்டா (Eulamellibranchiata) அல்லது **மட்டிச் செவுளிகள்** (படம் 109-ல் C): லெமல்லாத் தகடுகளால் ஆன செவுள்கள். இல்லிகள் இரத்த நடு இல்லிகளாலும் நடு லெமல்லாக்களாலும் இணைக்கப்பெற்றுள்ளன. உதாரணம்: நன்னீர் மட்டிகள்



படம். 111.
சோலன்

(Freshwater mussel). டெரிடோ (Teredo, படம் 112) மரத்தைத் துளைத்துச் செல்லும் இரு ஓடுகளையுடையது. மரத்தூள்களைச் சீர

ணிக்கும் என்சைம் (enzyme) இதற்கு உண்டு. ஃபோலஸ் (Pholas), பாறையைத் துளைக்கும். சோலன் (Solen) (படம் 111), கத்தி போன்ற ஓடு உடையது. ஆஸ்பர்ஜில்லம் (Aspergillum) (படம் 110).



படம் 112.

டெரிடோ: 1. வாய், 2. பாதம், 3. ஓடு, 4. பளிங்கு தண்டுப்பை, 5. சீரணச் சுரப்பி, 6. செவுள்மேடு, 7. உணவுப் பாதை, 8. ஆரிக்கிள், 9. வெண்ட்ரிக்கிள், 10. இருதய உறை, 11. கழிவாய், 12. செவுள், 13. மலப்பிழுக்கை, 14. பேலட், 15. மரம்.

உள்வகை 5. செப்டிபிராங்கியேட்டா (Septibranchiata) அல்லது **அறைச் செவுளிகள் அல்லது சல்லடைச் செவுளிகள்** (படம் 109-ல் D): துளையுடன் கூடிய தசை அறையாக விளங்கும் செவுளிகள் மேன்டிலுக்கும், உள்ளுறுப்புத் தொகுதிக்கும் இடையில் காணப்படும். உதாரணம்: போரோமியா (Poromya).

ஃபைலம்: மொலஸ்கா—மெல்லுடலிகள்

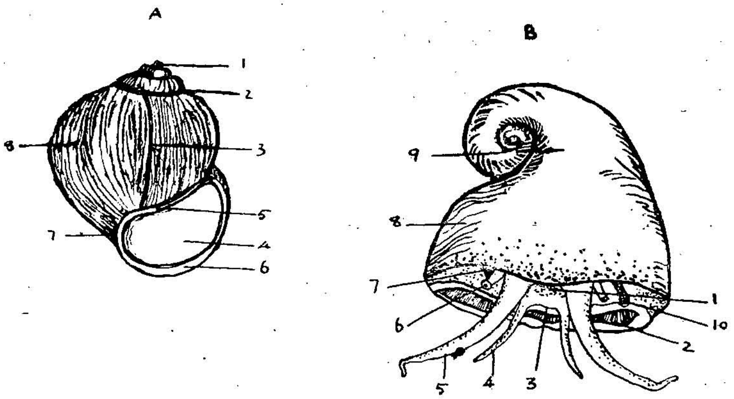
வகை: (ii) காஸ்ட்ரோபோடா—வயிற்றுக்காலிகள்

உதாரணம்: ஆப்பிள் நத்தை அல்லது கழனி நத்தை
பைலா வைரன்ஸ் (Pila virens)

வெளித் தோற்றம்: பைலா வைரன்ஸ் பொதுவாகக் குளம், குட்டைகள், நெல் வயல்கள் போன்ற இடங்களில் காணப்படும். அதனுடைய மெல்லுடல் சுருண்ட கூட்டினுள், அக் கூட்டின் சுருளைப்போலச் சுருண்டு காணப்படும். இதற்குத் தட்டையான தசைக்கால் உண்டு. அக் காலின் மேலுள்ள தலை கூட்டிற்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டு வரும். ஏதேனும் சிறிது கலக்கமோ, தொந்தரவோ ஏற்பட்டால், கால் உள்ளிழுக்கப்பட்டு அதன் மறுமுனை

யின்மேல் ஒட்டிக்கொண்டுள்ள ஒப்பர்குலத் தட்டு (operculum) அல்லது மூடி கதவுபோலக் கெட்டியாக மூடிக்கொள்ளும்.

கிளிஞ்சல் கூடு : இக் கூடு ஒரு தனித் தகட்டினுல் (univalve) ஆனது. இது மத்திய அச்சில் சுருண்டு காணப்படும். மத்திய அச்சிற்குக் காலுமெல்லா (columella) அல்லது மத்தியத் தூண் என்று பெயர். இதைச் சுற்றிப் படி ஏறுவதுபோல் காணப்படும். இக் கூடு ஒரு

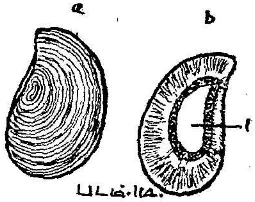


படம் 113.

A. பைலா வைரன்ஸ் – கூடு : 1. எபெக்ஸ், 2. சூட்சர், 3. வெரிக்ஸ், 4. கூட்டின்வாய், 5. உள் உதடு, 6. வெளி உதடு, 7. அம்பிலிகஸ், 8. உடலின் சுழல். B. பைலா : மெல் உள்ளுறுப்புகள். 1. தலை, 2. பாதம், 3. வாய், 4. பேர் உணர் நீட்சி, 5. சிற்றுணர் நீட்சி, 6. கண், 7. வலது நியூக்கல் பகுதி, 8. மேண்டில், 9. உள்ளுறுப்பு தொகுதி, 10. இடது நியூக்கல் பகுதி.

பெரிய துவாரத்தின் வழியாக வெளித்திறக்கிறது. இத் துவாரத்திற்குக் கூட்டின் வாய் என்று பெயர். இக் கூட்டின் உச்சிக்கு ஏப்பெக்ஸ் (apex) என்றும், அக் கூட்டின்மேல் காணப்படும் சுழற்சியின் கோடுகளுக்கு சூட்சர்ஸ் (sutures) அல்லது தையற்கோடு என்றும் பெயர் (படம் 113-ல் A). இத் துவாரத்தின் வெளிவிளிம்பிற்கு வெளி உதடு (outer lip) என்றும், உள்விளிம்பிற்கு உள் அல்லது காலுமெல்லார் உதடு (columellar lip) என்றும் பெயர். காலுமெல்லாரே ஒரு குழாய்த் தூண்போன்றது. இக் குழாய்த் தூண், கூட்டின் வாய்க்கு அருகில் வெளித்திறக்கிறது. இச் சிறு துவாரத்திற்கு அம்பிலிகஸ் (umbilicus) என்று பெயர். மேண்டிலின் விளிம்புச் சுரப்பிகளினுல் சுரக்கப்பட்டதே இக் கூடு; வளர்ச்சிக் கோடுகள் இக் கூட்டின்மீது நன்கு தெரியும். இக் கோடுகளில் சில தடிப்பாகக் காணப்படும். இது அக் காலத்தின் வேலையில்லாக் காலங்களையும், உடன் ஏற்பட்ட அதிக வேலைக் காலங்களையும் குறிக்கும். இக் கோடுகளுக்கு வெரிசிஸ் (verices) என்று பெயர்.

ஓப்பர்குலம் என்பது அத் துவாரத்தின் மூடியாகும். இது பாதங்களிலுள்ள சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்பட்டு உண்டாயிற்று. இது பெட்டியின் மூடிபோன்று கெட்டியாக மூடிக்கொள்ள உபயோகப் படுகிறது. மாவடுபோன்ற உருவமுடைய ஒரு பகுதி உட்புறத்தி லுண்டு. இதற்கு பாஸ் (boss) என்று பெயர் (படம் 114). இப் பகுதியில் தசைகள் கெட்டி யாகப் பிடித்துக்கொண்டுள்ளன. இம் மூடி, இத் தசைகளின்மூலமே மூடித் திறக்கப்படு கிறது.



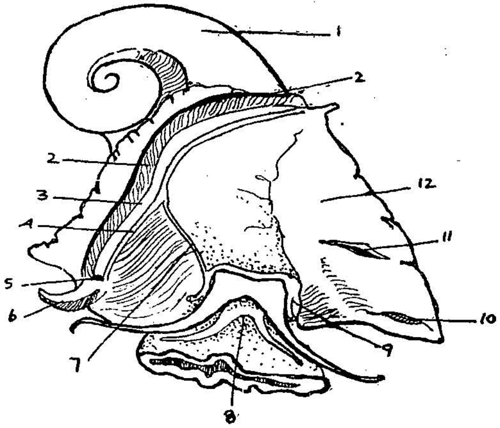
படம் 114.
ஓப்பர்குலம் :
a. வெளித் தோற்றம்
b. உள் தோற்றம்
1. பாஸ்

பைலா கூட்டின் (pila globosa) துவாரம் பார்ப்பவரின் கண்ணுக்கு வலப் பக்கமாகத் தோன்றுவது சாதாரணமாகக் காணப்படும். இதற்கு இடம்புரி (dextral) என்று பெயர். சில சமயம் மிகவும் அருமையாக, இடப் பக் கம் துவாரம் அமைந்துள்ள கூடும் கிடைக்கும். இதற்கு வலம்புரி (sinistral) என்று பெயர்.

இக் கூடு மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. வெளி அடுக்கு, கைட்டின் பொருளால் ஆனது. இதற்குப் பெரிஆஸ்ட்ரேகம் (periostracum) என்று பெயர். இதன்கீழ் இரு சுண்ண அடுக்குகள் உண்டு. அவை களுக்கு ஆஸ்ட்ரேகம் (ostracum) என்றும், ஹைப்போஆஸ்ட்ரேகம் (hypoostracum) என்றும் முறையே பெயர். சுண்ண அடுக்குகளின் ஏற்றக்குறைவே இவ் விரண்டிற்கும் உள்ள வேறுபாடாகும்.

மெல் உள்ளுறுப்புகள் (படம் 113-ல் B) : கூட்டை உடைத்து எடுத்தபின் காண்பதே உடலாகும். இதற்குத் தலை, கால், உள்ளுறுப் புத் தொகுதிகள் என்ற மூன்று பகுதிகள் உண்டு. கால் அல்லது பாதம் குறுக்கும் நெடுக்குமாக அமைந்துள்ள தசைகளினால் ஆனது. பாதத் தசைகளைச் சுருக்கியும் விரித்தும் இப் பிராணி நகர்கிறது. தலையும், உள்ளுறுப்புத் தொகுதிகளும் பாதத்திற்கு மேலே அமைந் துள்ளது. தலையில் இரு ஜோடி உணர் நீட்சிகளும் (tentacles), ஒரு ஜோடிக் கண்களும் உண்டு. பெரிதாகக் காணப்படுவனவற்றிற்குப் பேருணர் நீட்சிகள் என்றும், சிறிய ஜோடிக்குச் சிற்றுணர் நீட்சிகள் என்றும் பெயர். பேருணர் நீட்சிகளை லேபியல் பால்ப்ஸ் (labial palps) என்றும் கூறுவார்கள். இவைகளுக்குக் கீழே மத்தியில் வாய் அமைந்துள்ளது. சிற்றுணர் நீட்சிகளே உண்மை நீட்சிகளாகும். இவைகளுக்குப் பின் ஓம்மேட்டோஃபோர் (ommatophore) என்ற சிறு தண்டுகளின் நுனிகளில் இரு கண்கள் காணப்படும். உள்ளுறுப்புத் தொகுதியில் பல முக்கிய உறுப்புகள் காணப்படும். கூட்டின் சுருள் போலவே இத் தொகுப்பும் காணப்படும். இதற்குமேல் மேன்டில்

என்ற மெல்லிய உறை மூடிக்கொண்டிருக்கிறது. உள்ளுறுப்புத் தொகுதியையும் உள்ளிழுக்கப்பட்டிருக்கும் தலையையும் இவ்வுறை மூடிக்கொண்டிருக்கும். தனியாகத் தோன்றும் மேண்டிலின் விளிம்புக் கூட்டின் விளிம்புடன் தலைக்குமேல் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாதத்



படம். 115.

பைலா—மேண்டிலறை உறுப்புகள் : 1. உடலுறுப்புத் தொகுதி, 2. செவுள், 3. மலக்குடல், 4. விந்து நாளம், 5. கழிவாய், 6. பீனிஸ், 7. எப்பிடீனியா, 8. வாய், 9. இடது நியூக்கல் பகுதி, 10. ஓஸ்ஃபரேடியம், 11. நுரையீரல் துவாரம், 12. நுரையீரல் அறை.

திற்கு மேலும், தலைக்கு இரு புறங்களிலும் இரு நியூக்கல் பகுதிகள் (nuchal lobes pseudepipodium) உண்டு. இடப் பக்கமுள்ளது வலப் பக்கமுள்ளதைவிடச் சற்று நீளமானது.

மேண்டிலறை *(படம் 115)*: உடலின் முற்பகுதியில் மேண்டிலால் மூடப்பட்ட பாகத்திற்கு மேண்டிலறை என்று பெயர். இதனுள் கீழ்க் கண்ட உறுப்புகள் காணப்படும்:

(அ) செவுள்கள் (gills or ctenidia): இவை வலக் கோடியில் மேண்டிலுடன் இணைந்து காணப்படும். மேண்டிலின் நுனியிலிருந்து உட் கடைசி மூலைவரை காணப்படும். இச் செவுளுக்கு ஓர் அச்சு உண்டு. அச்சின் ஒரு பகுதியில்மட்டும் வரிவரியாக அமையப்பெற்ற லெமல்லா உண்டு. இது சிறு இலைகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அடுக்கி வைத்தாற்போல் அமையப்பெற்றுள்ளது. இதற்கு மானோபெக்டினேட் (monopectinate) முறைச் செவுள்கள் என்று கூறுவார்கள்.

(ஆ) மலக்குடல்: இது செவுள்களுக்கு இடப்புறம் மேன்டிலறையின் அடிப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. ஒரு சிறு பாப்பில்லா (papilla) மூலமாகக் கழிவாய் வெளியில் திறக்கிறது.

(இ) இனவிருத்திக் குழாய் (அண்ட நாளம், விந்து நாளம்) மலக்குடலுக்கு இடப்புறம், கழிவாய்க்கு அருகில் திறக்கிறது. ஆண் பைலாவின் இப் பகுதியில் ஆண்குறி உறுப்பும் (penis) அதைச் சேர்ந்த சுரப்பியும் காணப்படும்.

(ஈ) எப்பிட்டீனியா (Epitaenea): இது ஒரு தடிப்பு. இனவிருத்தி நாளத்திற்கு இடப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இத் தடிப்பு, வலது நியூக்கல் பகுதியின் நுனியிலிருந்து மேன்டிலறையின் கடைசி வரை நீண்டுள்ளது. ஆகையால், இத் தடிப்பு, செவுளறையிலிருந்து நுரையீரல் என்னும் காற்றறையைப் பிரிக்கிறது.

(உ) கழிவுப் பொருளுறுப்புகளின் முன் அறை (Antenior renal chamber): இது எப்பிட்டீனியாவின் பிற்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இஃது ஒரு சிறு துவாரத்தின் வழியாக மேன்டிலறையில் திறக்கிறது.

(ஊ) நுரையீரல் என்னும் காற்றறை (Pulmonary sac) எப்பிடீனியாவுக்கு இடப்புறம் அமைந்துள்ளது. இதுவும் ஒரு காற்றறை வாயில் வழியாக வெளித் திறக்கிறது.

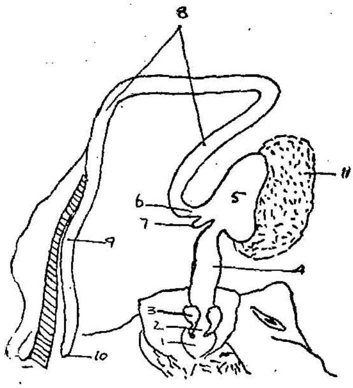
(எ) சீப்புப் போன்றுள்ளதும் ஆரஞ்சு நிறமுடையதுமான ஒஸ்ஃபரேடியம் (osphradium) என்பது இட நியூக்கல் பகுதிக்குப் பக்கத்தில் மேன்டிலுக்கு அருகில் அமைந்துள்ளது. ஓர் அச்சும் (axis), அதன் இருபுறங்களிலும், ஓலையுடன்கூடிய தென்னை மட்டைபோன்று வரிவரியாக அமைந்துள்ள சிறு இலை போன்ற உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளதாக இருக்கும்.

மேன்டிலறையை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். இடப்புறம் காற்றறைப் பக்க மேன்டிலறை என்றும், வலப்புறம் செவுளறைப் பக்க மேன்டிலறை என்றும் பிரிக்கலாம்.

மேற்கூறிய உறுப்புகள் யாவும் ஒருங்கே மேன்டிலறையில் காணப்படுவதால், இவைகளும் மேன்டிலும் சேர்ந்து மேன்டில் சேர்வை (mantle complex) என்று பெயர்பெறும்.

ஜீரண மண்டலம்: உணவுப் பாதையானது, வாய், உள்வாய், உணவுக் குழாய், இரைப் பை, சிறுகுடல், மலக்குடல், கழிவாய் போன்ற பாகங்களைக்கொண்டுள்ளது. கழிவாய் முன் கூறியதுபோல்

மேன்டிலறையில் திறக்கிறது. உள்வாய்த் தொகுப்பு (buccal mass) பலத்த தசையின் சுவரால் ஆனது. இஃது இரு தாடைகளையும் ஒரு ரேடுலாவையும் கொண்டுள்ளது. கைட்டின் பற்களால் ஆன இத் தாடைகள், அறையின் பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. நாடா போன்றுள்ள ரேடுலா உள்வாயின் அடிப் பாகத்தில் ஓடோன்டோஃபோர் (odontophore) என்ற தசை, நாக்கு மேட்டின்மேல் அமைந்துள்ளது. கடினமான பற்கள் இரம்பத்தைப் போன்று வரிசையாக அமைந்துள்ளன. இம் மாதிரிப் பல வரிசைகள் ரேடுலார் பை வரையில் அமைந்துள்ளன. பற்கள் யாவும் இப் பையினுல் சுரக்கப்படுகின்றன. முன்னுள்ள பழைய பற்கள் தேய்வடைந்து நீக்கப்பட்டபின் பின் வரிசையிலுள்ளவைகள் அப்படியே நாடாபோன்ற அமைப்புடன் முன்தள்ளப்படுகின்றன.



படம் 116.
பைலா-உணவுப்பாதை

1. உள்வாய் தொகுப்பு
2. உணவுக்குழாய் பை
3. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி
4. உணவுக்குழாய்
5. கார்டியக் இரைப் பை
6. பைலோரிக் இரைப் பை
7. சீகம்
8. சிறு குடல்
9. மலக்குடல்
10. கழிவாய்
11. கல்லீரல்

உணவுக் குழாய் (படம் 116): உள்வாயுடன் தொடர்ந்து காணுவது உணவுக் குழாய். இஃது உள்ளுறுப்புத் தொகுதிவரை பின்சென்று இரைப் பையில் திறக்கிறது. ஒரு ஜோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் உள்வாய்த் தொகுதியின் இரு புறங்களிலிருந்தும் நாளங்கள் வழியாக உள்வாயில் திறக்கின்றன. இரு உணவுக் குழாய்ப் பைகள் (oesophageal pouches) பக்கத்திற்கு ஒன்றுக உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளுக்குக் கீழே அமைந்துள்ளன. உள்வாயும் உணவுக் குழாயும் கூடுமிடத்து இப் பைகள் சேர்கின்றன.

இரைப் பை: உள்ளுறுப்புத் தொகுதியின் இடப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இஃது இரு பகுதிகளாக இருக்கிறது. (i) பை போன்று இருதயத்திற்கு அருகிலுள்ளது கார்டியக் அறை (cardiac chamber). இதில் உணவுக் குழாய் சேர்கிறது. (ii) குழாய் போன்றுள்ளது பைலோரிக் அறை (pyloric chamber): இது சிறுகுடலுடன் சேர்கிறது. பைலோரிக் அறையுடன் ஒரு குடற் பை (caecum) சேர்ந்துள்ளது.

சிறுகுடல் : இஃது ஒரு நீண்டு வளைந்த குழாய்போன்றது. உள்ளுறுப்புத் தொகுதியின் உள்ளே சென்று மலக்குடலாக மேன்டிலறையில் அமைந்துள்ளது. உள்ளுறுப்புத் தொகுதியில் பழுப்பு நிறமுடைய ஜீரணச் சுரப்பிகள் உண்டு. இஃது இரு பகுதிகளாக உள்ளன. ஒன்று சிறியதாகவும், இரைப் பையுடன் தொடர்பு கொண்டும் காணப்படும். மற்றொன்று பெரியதாகவும், உடற் சுழற்சியின் உச்சிவரை பரவியுங் காணப்படும். இரு பகுதிகளிலிருந்தும் பெரிய நாளங்கள் கிளம்பி, ஒன்றுசேர்ந்து இரைப் பையில் சேர்கின்றன. இறுதியில் மலக்குடல் கழிவாய்மூலம் மேன்டிலறையில் திறக்கிறது.

பைலாவிற்குப் பச்சைப் பாசிகள், சிறு தாவரங்கள் போன்றவைகளே உணவாக அமைகின்றன. இது ரேடுலாவினால் நன்கு அரம் போல் அராவி அராவித் தின்னும்.

சுவாச மண்டலம் : பைலாவிற்கு இருவித சுவாச முறை உண்டு. இது நீரிலும் வாழும் நிலத்திலும் வாழும்.

நீர்ச் சுவாசம் : நீரில் வாழும்போது சுவாசிக்கச் செவுள்கள் உபயோகப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் அதிக ஆழத்தில் இருக்கும் போது செவுள்கள்மூலம் சுவாசிக்கும். முன்கூறிய நியூக்கல் பகுதிகள் இரண்டும் குழாய்போல் அந்தச் சமயத்தில் உண்டாகின்றன. இட நியூக்கல் குழாயமைப்பு, காற்றறைப் பக்க மேன்டிலறையுடனும் மற்றொன்று செவுளறைப் பக்க மேன்டிலறையுடனும் தொடர்புகொண்டுள்ளன. உள் நீரோட்டம் இட நியூக்கல் பகுதிக் குழாய் வழியாகக் காற்றறை பக்க மேன்டிலறைக்குச் செல்கிறது. அங்கிருந்து செவுளறைக்கு எப்பிடீனியாவைக் கடந்து செல்கிறது. அங்குள்ள செவுள்கள் மூழ்கப்பெறுவதனால் வாயு மாற்றம் ஏற்படுகிறது. பின் வல நியூக்கல் பகுதிக் குழாய்மூலம் நீர் வெளிவருகிறது. நியூக்கல் பகுதிக் குழாய்கள் நீரோட்டம் ஏற்படும் போதுதான் நன்கு தெரியும். இரத்தத்திலுள்ள கரியமிலவாயு செவுகள்கள்மூலம் நீரில் கலக்கப்பட்டும், அந் நீரில் கலந்துள்ள பிராணவாயு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டும் இவ்விதமாகச் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. செவுள்களிலுள்ள சிலியாக்கள் அசைவுமூலமும், மேன்டில் மேலும் கீழும் நகர்வதாலும், நீரோட்டம் தொடர்ந்து நடக்கவும் முடிகிறது.

நிலச் சுவாசம்: இச் சுவாச முறை மேன்டிலறையின் மாறுபட்ட பகுதியான நுரையீரல் என்னும் காற்றறையினால் நடைபெறுகிறது. பைலா நீர்மட்டத்திற்குமேல் வரும்போது இம் முறையான சுவாசம் கையாளப்படுகிறது; செடி கொடிகளினால் நீர்மட்டத்தில் தாங்கப்

பெற்று நிற்கும். இட நியூக்கல் பகுதி நீண்டு சுருட்டிக்கொண்டு ஒரு குழாய்போல் வெளியில் நீட்டிக்கொண்டு வரும். இக்குழாய் காற்றறையின் வாயிலுக்கு நேராக அமைந்துள்ளது. இப்போது எப்பிடீனியா நன்கு மேண்டிலுடன் அமுக்கி மூடிக்கொள்ளப்படுவதால் செவுளறை சுவாச அறையிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது. காற்றறை மாறிமாறிச் சுருங்கி விரிவதனுல் காற்று நேரே காற்றறைக்குச் செல்கிறது. காற்றறையின் சுவரில் பல இரத்தக் குழாய்கள் இருப்பதால், இரத்தத்திற்கும் காற்றிற்கும் இடையில் வாயுமாற்றம் ஏற்படுகிறது.

பைலா அசைவற்று மண்ணில் புதைந்து தூங்கும் காலங்களில் அதன் அலுவல்கள் குறைபட்டிருப்பதனுல், இக் காற்றறையில் அடைத்து வைத்துள்ள காற்றையே சுவாசிக்க உபயோகித்துக்கொள்கிறது. இக் காலங்களில் வேலை குறைவு; ஆகவே, சக்தியின் தேவையும் குறைவு.

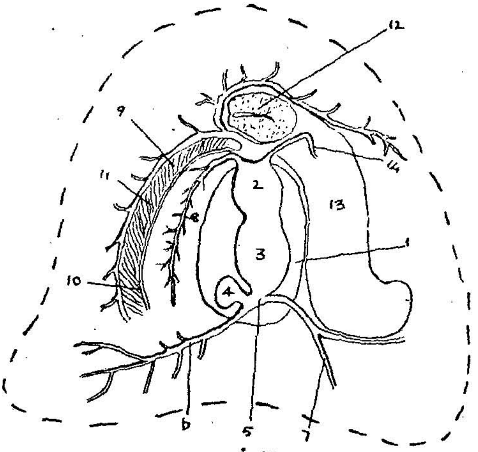
இரத்த மண்டலம் : இருதயம், தமனிகள், சிரைகள், ஸைனஸ்கள் கொண்டது இரத்த மண்டலம். செவுள்களும், நுரையீரல் என்னும் காற்றறையும் ஒருங்கே இருப்பதனுல் இந்த மண்டலம் மிகச் சிக்கலான முறையில் அமைந்துள்ளது.

இருதயத்தைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய இருதய உறை உள்ளது. இது உள்ளுறுப்புத் தொகுதிகளுக்கு இடப் புறத்தில், காற்றறைக்கு நேர் கீழாக அமைந்துள்ளது. இந்த உறை, உடலறையிலிருந்து உண்டானது. சிறுநீரகத்துடனும் தொடர்புடையது.

இருதயம் இரு அறைகளாலானது. அவ்வறைகளுக்கு ஆரிக்கிள், வென்ட்ரிகிள் என்று பெயர். ஆரிக்கிளுக்கு முன் வென்ட்ரிகிள் உள்ளது. பல மெல்லுடலிகள் ஓர் ஆரிக்கிள் மட்டும் பெற்றுள்ளன. அவைகளுக்கு ஓரிருதய அறை உடலி (Monotocardia) என்று பெயர். அதேபோல் இரண்டு இருதய அறையைப் பெற்றிருப்பவற்றிற்கு ஈரிருதய அறை உடலி (Diatocardia) என்று பெயர்.

வென்ட்ரிகிளிலிருந்து அயோர்ட்டா (aorta) கிளம்புகிறது. இது இரண்டாகப் பிரிந்து தலை அயோர்ட்டாவாகவும் (cephalic aorta), உள்ளுறுப்புப் பகுதிக்கு உள்ளுறுப்பு அயோர்ட்டாவாகவும் (visceral aorta) முறையே முன்னும் பின்னும் ஆக இரு பெருந் தமனிகள் செல்கின்றன. தலை அயோர்ட்டா கிளம்புமிடத்தில் அதன் அடிப்புறம் சற்றுப் பருத்தும், சுருங்கக்கூடிய தன்மையுடையதாயும் அமைந்துள்ளது. இப்பகுதிக்கு அயோர்ட்டிக் ஆம்புல்லா (aortic ampulla) என்று பெயர் (படம் 117). இது இரத்தத்தை முன்னேக்கி ஓடச்செய்ய உபயோகப்படுகிறது. இருதயம், அயோர்ட்டிக் வளைவு, ஆம்புல்லா யாவும்

இருதய உறையினுள் இருக்கின்றன. தலை அயோர்ட்டாவிலிருந்து மேண்டிலுக்கும், உணவுக் குழலுக்கும், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளுக்கும், சிறுநீரகத்திற்கும், உணர்ச்சி நீட்சிகளுக்கும், கண்களுக்கும், பாதத்



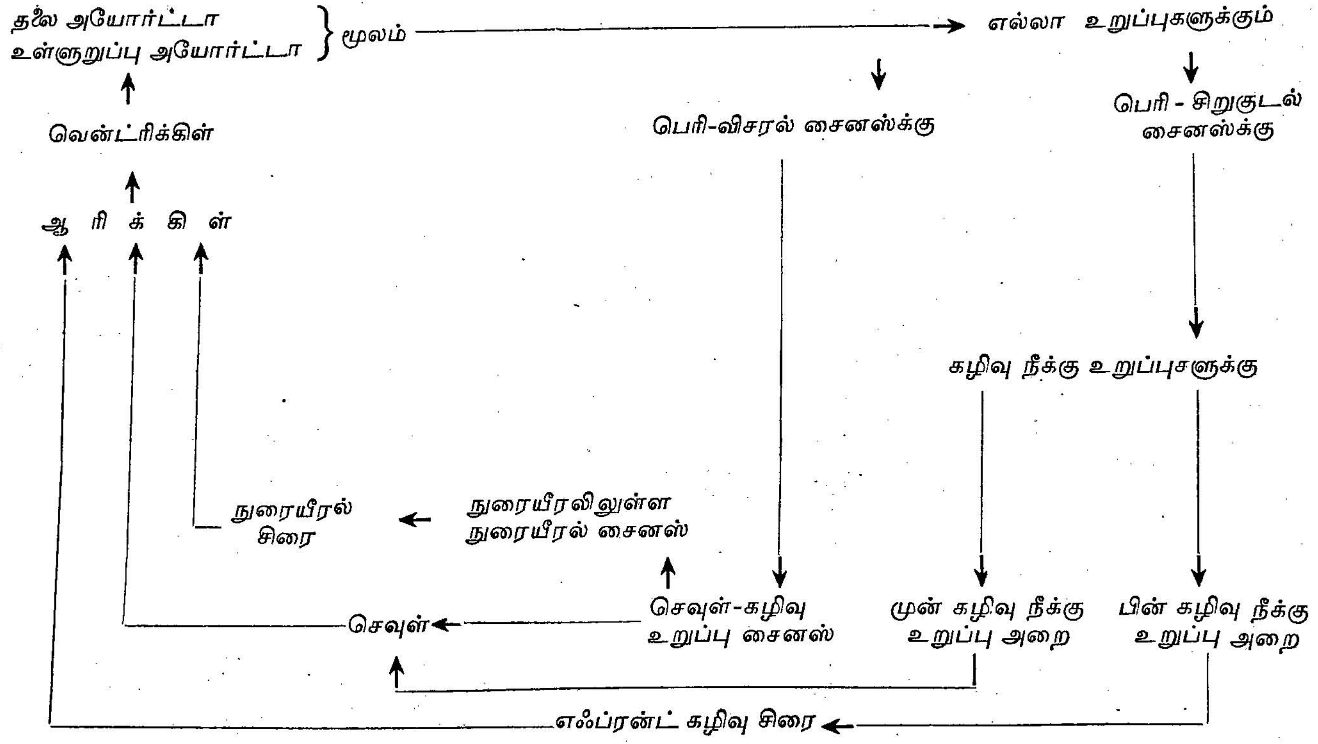
படம்.117.

பைலாவின் இரத்த ஓட்டம்: 1. இருதய உறை, 2. ஆரிக்கிள், 3. வெண்ட்ரிக்கிள், 4. அயோர்டிக் ஆம்புல்லா, 5. அயோர்ட்டா, 6. தலை அயோர்ட்டா, 7. உள்ளுறுப்பு அயோர்ட்டா, 8. நுரையீரல், 9. செவுள், 10. எஃப்ரென்ட் செவுள் சிரை, 11. அஃப்ரென்ட் செவுள் சிரை, 12. முன் கழிவு நீக்கு அறை, 13. பின் கழிவு நீக்கு அறை, 14. எஃப்ரென்ட் கழிவு நீக்கு சிரை.

திற்கும் கிளைகள்மூலம் இரத்தம் விநியோகமாகிறது. உள்ளுறுப்புத் தொகுதி அயோர்ட்டாவிலிருந்து இரைப் பை, சிறுகுடல், கழிவு நீர் உறுப்புகள், இனவிருத்தி உறுப்புகள், மலக்குடல் போன்றவைகளுக்கு இரத்தம் விநியோகமாகிறது.

மேற்கூறியவாறு இரத்தம் பல இடங்களுக்கும் சென்று அங்கிருந்து பல சிரைகள்மூலமும், சைனஸ்மூலமும் சேகரிக்கப்பட்டு இருதயத்திற்கு இறுதியாக வந்து சேர்கின்றது. சேகரிக்கும் சைனஸ்களை முக்கியமாக நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். (அ) முன் பெரிவிசரல் சைனஸ் (Anterior perivisceral sinus): இது உணவுக் குழாயின் முற் பகுதியைச் சுற்றியுள்ளது. (ஆ) பெரி-சிறுகுடல் சைனஸ் (Peri-intestinal sinus). இது சிறுகுடல், இனவிருத்தி உறுப்புகள் ஆகிய இவைகளைச் சுற்றியுள்ளது. (இ) செவுள்-கழிவு சைனஸ் (Branchio-renal sinus): இது கழிவு அறைக்கு வெளிப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. செவுள் வெளிச்செல் சிறு தமனிகளுடன் (afferent ctenidial vein) சேர்கிறது. (ஈ) நுரையீரல் சைனஸ் (Pulmonary sinus): இது காற்றறையுடன் சேர்ந்துள்ளது.

ஃபைலாவின் இரத்த ஓட்ட விளக்கப் படம்

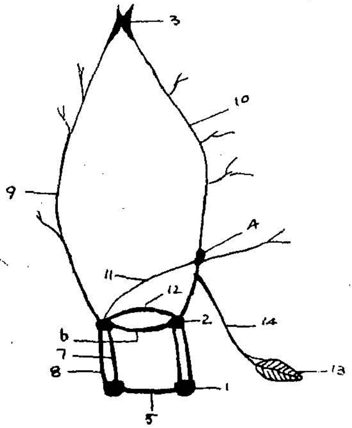


இரத்த ஓட்டம் : மேற்காட்டியுள்ள விளக்கப் படத்தைப் பார்த்தால் பைலாவில் இரத்த ஓட்டம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பது விளங்கும். தலை அயோர்ட்டா, உள்ளுறுப்பு அயோர்ட்டா ஆகிய இருபெருந் தமனிகள்மூலம் இரத்தம் உடலின் எல்லா உறுப்புகளுக்கும் வழங்கப்பெறுகிறது. அந்த உறுப்புகளிலிருந்து பெரிவிசரல் சைனஸ், பெரி - சிறுகுடல் சைனஸ் ஆகிய இருபெருஞ் சிரைகள் மூலம் இரத்தம் சேகரிக்கப்படுகிறது. பெரிவிசரல் சைனஸிலிருந்து செவுள் - கழிவுறுப்பு சைனஸ்மூலம் ஆரிக்கிளை அடைகிறது. ஆரிக்கிளுக்கு இருவழிகள்மூலம் செல்லலாம். (i) செவுள்கள்மூலம் நேரே ஆரிக்கிளுக்குச் செல்லலாம். (ii) அல்லது நுரையீரல் பையிலிருக்கும் நுரையீரல் சைனஸ்மூலம் நுரையீரல் சிரைக்குச் சென்று, அது வழியாக ஆரிக்கிளை அடையலாம். நீர்ச் சுவாச முறை நடைபெறும்போது செவுள்கள்மூலமாகவும், நிலச் சுவாச முறை நடைபெறும்போது நுரையீரல் வழியாகவும் இந்த இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுகிறது.

பெரி-சிறுகுடல் சைனஸிடமிருந்து இரத்தம் கழிவு நீக்கு உறுப்புகள்மூலமாக ஆரிக்கிளைப் போய்ச் சேரும். முன் கழிவு நீக்கு அறை வழியாகப் போக நேர்ந்தால் செவுள்கள்மூலமாக ஆரிக்கிளை அடையும். பின் கழிவு நீக்கு அறை வழியாகப் போக நேர்ந்தால் எஃப்ரன்ட் கழிவு நீக்கு சிரை வழியாக ஆரிக்கிளை அடையும். இவ்வாறு வரும் போது கழிவுப் பொருள்கள் நீக்கப்பெற்று ஆரிக்கிளை அடைகிறது. ஆனால், கரியமில வாயு (கார்பன்டைஆக்சைட்) நீக்கப்பெறவில்லை. முற்கூறிய பெரி-உள்ளுறுப்பு சைனஸ்மூலம் இரத்தம் வரும்போதும் கரியமில வாயு நீக்கப்பெற்று வருகிறது. பெரி-சிறுகுடல் சைனஸ் மூலம் வரும்போதும் முன் கழிவு நீக்கு அறைமூலம் வந்தால் கழிவு நீக்கம், கரியமில வாயு நீக்கம் இரண்டும் நடைபெறுகின்றன. ஆகையினால் சுத்த இரத்தமும் அசுத்த இரத்தமும் ஆரிக்கிளில் கலந்துபோக நேர்கிறது.

கழிவுறுப்பு மண்டலம் : *சிறுநீரகத்தினால் (kidney) கழிவுநீர்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.* இச் சிறுநீரகம் முன், பின் என்ற இரு அறைகளினால் ஆனது. இரண்டிற்கும் இடையே வால்வுடன்கூடிய ஒரு துவாரமும் உண்டு. முன் அறை சிறியதாகவும், இருதய உறைக்கு முன்னாலும் அமைந்துள்ளது. மேன்டிலறையிலுள்ள எப்பிடீனியாவுக்கு வலப்புறம் ஒரு நீளத்துவாரத்தின்மூலம் வெளித்திறக்கிறது. இவ்வறையின் உட்புறம் பல லெமல்லாக்கள் (மடிப்புகள்) உண்டு. பின் அறை மலக்குடலுக்கு இடப்புறத்திலும் இருதய உறை, ஜீரணச் சுரப்பி இவைகளை அழுத்தினாற்போலும் அமைந்துள்ளது. இஃது இருதய உறையுள் (ரீனோ - பெரிகார்டியல் துவாரம்) கழிவு - இருதய உறைத் துவாரத்தின்மூலமாகத் திறக்கிறது. இவ்விரு அறைகளிலும் இரத்தக் குழாய்கள் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. நைட்ரஜன் கழிவுப்

பொருள்கள் இரத்தத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு மேண்டிலறைக்கும் நீரோட்டத்தின்மூலம் வெளியேயும் அனுப்பப்படுகின்றன. இருதய உறை, கழிவு நீக்கு உறுப்புகள், இன விருத்தி நாளங்கள் யாவும் உடலறையிலிருந்தே உண்டாக்கப்பெற்றன.



படம். 118.
பைலாவின் நரம்பு மண்டலம்:
1. செரிபிரல் செல்திரள்
2. புளூரோ–பீடல் செல்திரள்
3. விசரல் செல்திரள்
4. சிறுகுடல் மேல் நரம்புச் செல்திரள்
5. செரிபிரல் கணை நரம்பு
6. பீடல் கணை நரம்பு
7. செரிபிரோ பீடல் இணை நரம்பு
8. செரிபிரோ புளூரல் இணை நரம்பு
9. வலப் புளூரோ விசரல் இணை நரம்பு
10. இடப் புளூரோ விசரல் இணை நரம்பு
11. சிறுகுடல் மேல் நரம்பு
12. சிறுகுடல் கீழ் நாம்பு
13. ஓஸ்ஃப்ரேடியம்
14. ஓஸ்ஃப்ரேடிய நரம்பு

நரம்பு மண்டலம் (*படம் 118*): நரம்பு மண்டலம் தொடர்ச்சியான ஜோடி நரம்புச் செல்தொகுதிகளைக் கொண்டும், அவைகள் இணைவு நரம்புகளினுல் இணைக்கப்பட்டும் காணப்படும். ஒத்த நரம்புச் செல்திரள்களைச் சேர்க்கும் நரம்பிற்குக் கணை நரம்பு (commissure) என்றும், வெவ்வேறு நரம்புச் செல்திரள்களைச் சேர்க்கும் நரம்பிற்கு இணை நரம்பு (connective) என்றும் பெயர். ஒரு ஜோடி செரிபிரல் நரம்புச் செல் திரள்கள் (cerebral ganglia) உள்வாய்த் தொகுப்பின் (buccal mass) முன்னுல் மேற்பக்கங்களில் காணப்படும். இவைகள் இரண்டும் ஒரு தடித்த செரிபிரல் கணை நரம்பினுல் (cerebral commissure) சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. உள்வாய்த் தொகுப்பிற்குக் கீழும் புளூரோ - பீடல் நரம்புச் செல் திரள்கள் (pleuro-pedal ganglia) உண்டு. இவைகள் இடப்புறம் ஒன்றும், வலப்புறம் ஒன்றுமாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு புளூரோ—பீடல் செல் திரளும், புளூரல் பீடல் என்ற இரு நரம்புச் செல் திரள்களும் ஒன்று சேர்ந்து உண்டாக்கப் பெற்றன. இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்துள்ள இடத்தில் ஒரு சிறு பிளவு மட்டுமே தெரியும். இரு பீடல் நரம்புச் செல்திரள்களும் (pedal ganglia) இரு கணை நரம்புகளினுல் ஒன்றுசேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒன்று மற்றொன்றின்மேல் உள்ளது. செரிபிரல் செல் திரள்கள் ஒவ்வொன்றும் அவ்வப் பக்க புளூரோ - பீடல் செல் திரள்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளுக்குச் செரிபிரோ — புளூரல் இணை நரம்பு (cerebro-pleural connective), செரிபிரோ - பீடல் இணை நரம்பு (cerebro-pedal connective) என்று பெயர். ஒரு மெல்லிய நரம்பு இரு புளூரல் செல் திரள்களையும் இணைக்கிறது.

இன்ஃப்ரா - இன்டஸ்டைனல் நரம்பு : இதற்குச் சிறுகுடல் கீழ் நரம்பு (infra-intestinal nerve) என்று பெயர். இந்த நரம்பு இடப் புளூரல் செல் திரளிலிருந்து கிளம்பி, வலது புளூரல் செல்திரள்களுடன் சேர்ந்து, பின் புளூரோ - விசரல் இணை நரம்பாகப் (pleuro-visceral connective) பின்னேக்கி உள்ளுறுப்புத் தொகுதியிலுள்ள விசரல் செல் திரள்களுடன் இணைகிறது. இந்த விசரல் செல் திரள் (visceral ganglion) என்பது உண்மையிலேயே இரு நரம்புச் செல் தொகுதிகள் ஒன்று சேர்ந்ததினுல் உண்டாக்கப்பெற்றது. வலப் புளூரல் செல்திரளி லிருந்து சூப்ரா-இன்டஸ்டைனல் நரம்பு அல்லது சிறுகுடல்-மேல் நரம்பு (supra-intestinal nerve) என்ற பெயருடன் ஒரு நரம்பு பின் னேக்கி உணவுக் குழாயின்மேல் குறுக்காகச் சென்று எதிர்ப்புறத்தில் ஒரு சூப்ரா-இன்டஸ்டைனல் செல் திரளையே (supra-intestinal ganglion) உண்டாக்கியுள்ளது. இந்த சூப்ரா இன்டஸ்டைனல் செல்திரள் இடப் புளூரல் செல் திரளுடனும், இட விசரல் செல் திரளுடனும் இரு புறங்களிலும் இணைக்கப்பெற்றிருக்கிறது. இந்த நீண்ட நரம்பிற்கு புளூரோ - விசரல் இணைநரம்பு (pleuro-visceral connective) என்று பெயர் (படம் 118).

செரிபிரல் செல் திரள் தலை, உணர்ச்சி உறுப்புகளுடனும் (கண், உணர்ச்சி நீட்சி, ஸ்டேட்டோசிஸ்ட் இவைகள் போன்றன), புளூரல் செல் திரள் மேன்டிலுடனும், பீடல் செல் திரள் பாதத்தினுடனும் நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. விசரல் செல் திரளும் மற்றச் செல் திரள்களும், செவுள்களுடனும், நுரையீரலறையுடனும், கழிவுநீர் உறுப்புகளுடனும், இனவிருத்தி, ஜீரண உறுப்புகளுடனும் நரம்புகளால் இணைக்கப்பெற்றுள்ளன.

ஸ்டொமேட்டோகாஸ்ட்ரிக் நரம்பு வளையம் : (Stomatogastric nerve ring): உள்வாய்த் தொகுதிக்குக் கீழ் இருபுறங்களிலும் இரு உள்வாய்ச் செல் திரள்கள் (buccal ganglia) உண்டு. இவ்விரண்டும் கணை நரம்பினுல் உணவுக் குழாயின் கீழே சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வோர் உள்வாய்ச் செல் திரளும் செரிபிரல் செல் திரளுடன் செரி பிரோ - உள்வாய் இணைநரம்புகளால் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ் வித அமைப்பு உணவுப் பாதையின் முன்பகுதியில் ஒரு வளையம் போன்று அமைந்துள்ளது.

உணர்ச்சி உறுப்புகள்

இரு கண்கள் : இரு ஸ்டேட்டோசிஸ்டுகள், இரு ஜோடி உணர்ச்சி நீட்சிகள், ஓர் ஓஸ்ஃபரேடியம் போன்றவைகள்தாம் இப் பிராணியின் உணர்ச்சி உறுப்புகளாகும். ஓம்மேட்டோஃபோர் என்ற சிறு தசைத்

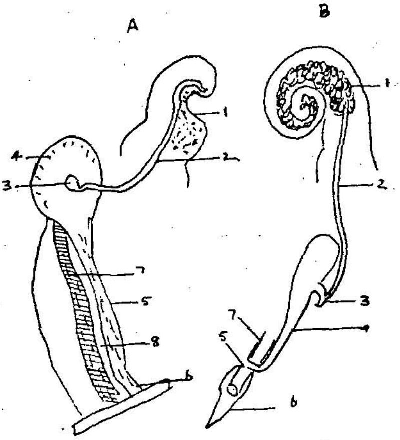
தண்டுகளின் நுனியில் கண்கள் காணப்படும். ஒவ்வொரு கண்ணும் கிண்ணம்போன்ற உருவமுடைய பார்வைக் குழியை (optic vesicle) உடையது. கண்ணின் முன்புறம், ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய கருவிழிப் படலம் அல்லது கார்னியா (cornea) இருக்கிறது. இது தோலின் மாற்றமே. கிண்ணத்தின் உட்புறத்தில் பார்வைப் படலம் அல்லது ரெட்டினு (retina) இருக்கிறது. இது வண்ணத் துகள்களாலான செல்களைப் பரப்பினாற்போல் அமைந்துள்ளது. இப் பார்வைக் குழியினுள் க்யூட்டிகிளாலான லென்ஸ் (lens) உண்டு. பார்வைக் குழியின் முன்பகுதியில் ரெட்டினு சற்று நீண்டு ஒளிபாயும் உள் கார்னியா (internal cornea) வாக மாறியுள்ளது. இப் பார்வைக் குழியைச் சுற்றிக் கடின இணைத் திசுப் போர்வை ஒன்று அமைந்துள்ளது. ரெட்டினுவுக்குப் பின்புறமிருந்து பார்வை நரம்பு (optic nerve) உள் நுழைகிறது. இவ்வளவு பகுதிகள் உள்ள கண் பைலாவுக்கு இருந்தும் பொருள்களைப் பாகுபடுத்தி உணர முடியாது. ஆனால், ஒளியின் தன்மைக்குத் தகுந்தாற்போல் மாற்றிக்கொள்ள முடியும்.

பீடல் செல்திரளுக்கு அருகில் ஒவ்வொரு ஸ்டேட்டோசிஸ்ட் இருக்கிறது. இது வெளித்தோலினாலான ஒரு பெட்டகம் (capsule) போன்றது. சிறு ஸ்டேட்டோலித்துகளுடன்கூடிய திரவம் இதனுள் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. செரிபிரல் செல் திரள்களிலிருந்து இதற்குச் சிறு நரம்பு வருகிறது; இந்த உறுப்பு உடலைச் சமநிலையில் (balance) வைக்க உதவுகிறது.

ஓஸ்ஃபரேடியம் : இது மேன்டிலறையின் இடப்புறத்தில் மேன்டில் உடலில் சேரும் விளிம்பின் வாயில் காணப்படும் ஓர் உறுப்பு. இது முட்டை வடிவமாகவும், மத்திய அச்சின் இரு புறங்களிலும் ஓலைகள்போன்றும் அமையப்பெற்ற சில இல்லிகளினாலும் ஆனது. இவைகளில் சில உணர்ச்சி வகையாகவும், சில சிலியாக்களாகவும், சில சுரப்பிகளாகவும் உள. இவை உள்நுழையும் நீரின் தன்மையை உணர உபயோகப்படுகின்றன. நீர் கெட்டதாக இருந்தால் உள்நுழையவிடாமல் நியூக்கல் பகுதி மூடிக்கொள்ளும். சுவாச நீரோட்டம் அப்போது தடைப்படும். உணர் நீட்சிகள் (tentacles) இரு ஜோடிகளும் தொட்டுணர்ச்சி உறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன.

இனவிருத்தி மண்டலம் (படம் 119-ல் A) **:** பைலாவில் ஆண் வேறு, பெண் வேறு, ஆக ஒரு-பாலிகள். பெண் பைலாக்கள் ஆண்களைவிடப் பெரியவையாக இருக்கும்; ஆண்களில் விந்து சுரப்பி சற்று வெளிர் மஞ்சள் நிறமாக, ஜீரணச் சுரப்பிகளுக்கு மேல், காலுமெல்லாப் பக்கமாக அமைந்துள்ளது. விந்து சுரப்பி (testis) களிலிருந்து பல விந்து நுண்குழல்கள் (vasa efferentia) ஒன்று சேர்ந்து விந்துக் குழலை (vas deferens) உண்டாக்குகின்றது (படம்

119-ல் A). விந்துக் குழல் மூன்று பிரிவாக அமைந்துள்ளது. (i) மெல் லிய சுவராலான குழல் போன்றது ஆரம்பப் பகுதி; (ii) சற்று வளைந்தும் பருத்தும் உள்ளது மத்திய விந்துப் பை (seminal vesicle); (iii) மலக் குடலுக்கு இடப்பக்கத்தில் இறுதியாக உள்ளது சுரப்புப் பகுதியாகும். இப் பகுதி கழிவாய்க்கு அடுத்து ஜெனிடல் பாப்பில்லா (genital papilla)வின் மூலம் மேன்டில் அறையில் திறக்கிறது. மேன்டி லின் விளிம்பிற்கு அருகில் ஒரு புணர்ச்சி உறுப்பு உண்டு. இதற்கு ஆண் இனப்புணர்ச்சி உறுப்பு அல் லது பீனிஸ் (penis) என்று பெயர். இது பீனிஸ் உறை (penis sheath) யினுள் இருக்கிறது. புணர்ச்சி ஏற்படும்போது இப் பீனிஸுக் கும், ஜெனிட்டல் பாப்பில்லேக் கும் நேர் தொடர்ச்சி ஏற்படும். பீனிஸ் உறைக்கும் அடியில் ஒரு சுரப்பி உள்ளது. இதற்கு ஹைப் போபிராங்கியல் சுரப்பி (hypo-branchial gland) என்று பெயர். இதனுடைய வேலை என்னவென்று தெரியவில்லை.



படம். 119.

பைலா—இனவிருத்தி மண்டலம்—

A. ஆண் :

1. விந்து சுரப்பி
2. விந்துக் குழாய்
3. விந்துப் பை
4. விந்துக் குழாய்
5. ஜெனிட்டல் துவாரம்
6. பீனிஸ்
7. மலக்குடல்

B. பெண் :

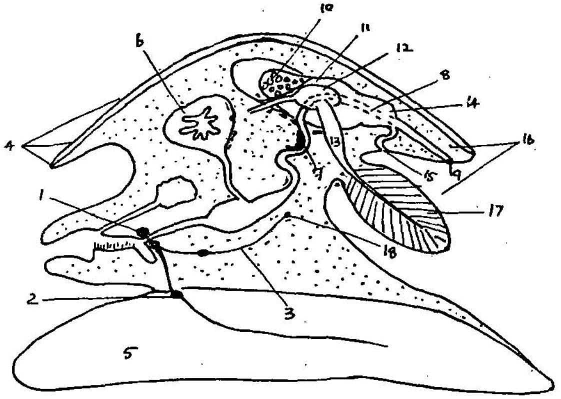
1. அண்டச் சுரப்பி
2. அண்ட நாளம்
3. விந்து வாங்கி
4. கருப் பை
5. புணர்புழை
6. ஜெனிட்டல் துவாரம்
7. செவுள்
8. மலக்குடல்
9. கழிவாய்

பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு களாவன (படம் 119-ல் B): அண் டச் சுரப்பி (ovary)யானது ஆண் பைலாவில், விந்து சுரப்பி உள்ள அதே இடத்தில் அமைந்துள்ளது. அதைப்போல் அவ்வளவாகப் படர்ந்து அமைந்ததில்லை. இள மைப் பைலாவில் அண்டச் சுரப்பி ஆரஞ்சு நிறத்துடன் தோன்றி அப் பைலா முதிர்ந்தவுடன் கருமை நிறமாகிவிடுகிறது. அண் டச் சுரப்பியிலிருந்து அண்ட நாளம் கிளம்பி, கீழ்நோக்கிச் சீரணச் சுரப்பிகளின் பக்கமாகவே சென்று விந்து வாங்கியில் திறக்கிறது. விந்து வாங்கி (recepticulum seminis) அதற்கருகில் அமைந்துள்ள கருப்பையில் (uterus) திறக்கிறது. இக் கருப் பை மஞ்சட் கரு (yolk) நிறமுடையதாகவும், புணர் புழை யுடன் (vagina) தொடர்ந்தும் காணப்படுகிறது. புணர் புழை மேன்டி

லறையில் கழிவாய்க்கு அடுத்துத் திறக்கிறது. பெண் பைலாவில் ஹைப்போபிராங்கியல் சுரப்பி அவ்வளவாக வளர்ச்சியடையவில்லை.

ஆண் பெண் பைலாக்களிடையே புணர்ச்சி சில மணி நேரம் நடைபெறும். அவ்வமயம் ஆண் பைலாவின் விந்துப் பையிலிருந்து விந்துகள் பெண் பைலாவின் விந்து வாங்கியில் மாற்றப்படுகின்றன. கருத்தரித்தல் உள்ளேயே நடைபெறுகிறது. புணர்ச்சி நடந்து ஓரிரு நாட்களில் கரு வளர்ச்சியடையத் துவங்குகிறது. முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சுகள் முதிர் (adult) பைலாக்களைப்போல் உருவம் அமைந்துள்ளன.

வயிற்றுக்காலிகளின் தனிப் பண்புகள் : மேற்கூறிய ஆப்பிள் நத்தை வயிற்றுக்காலிகளுக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். இவைகளுக்கு உணர்ச்சி நீட்சிகள், கண்கள் கொண்ட தலையும், கீழ்ப் புறத்தில் அமைந்துள்ள தட்டையான பாதமும், திருகலாக முறுக்கிக் கொண்டுள்ள ஒரு கூடும் இருக்கும். இக் கூட்டைச் சுரக்கும் மேன்டில்



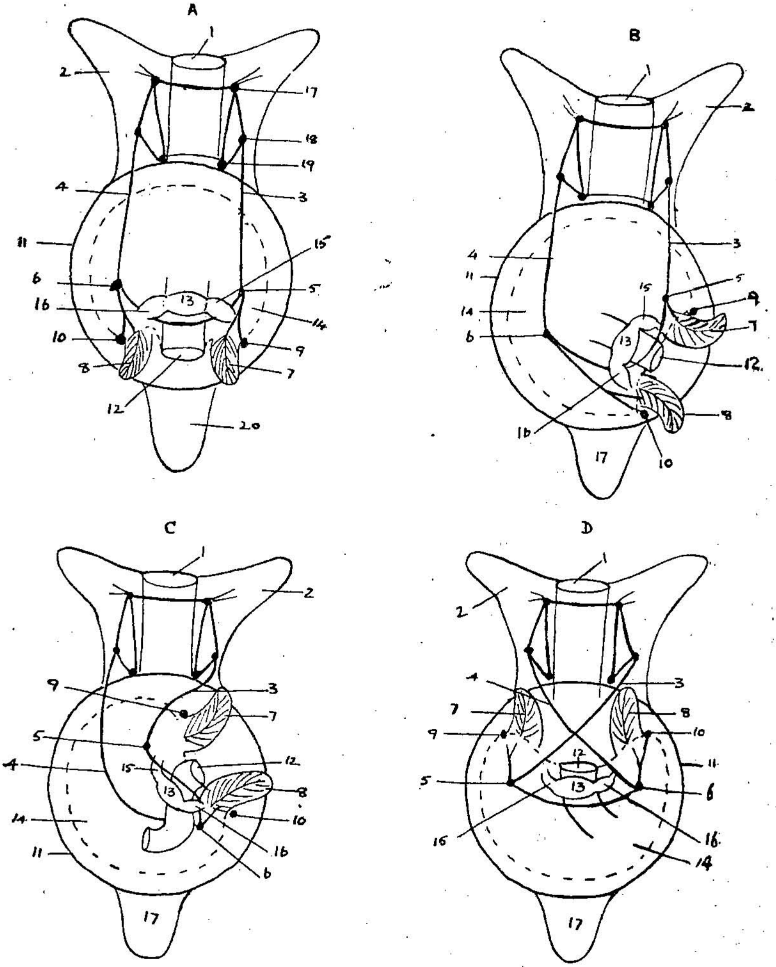
படம். 120.

ஆர்க்கிமொலஸ்க் : 1. செரிபிரல் செல்திரள், 2. பீடல் செல்திரள், 3. புளுரோ-விசரல் நரம்பு, 4. மேன்டில், 5. பாதம், 6. சீரணச் சுரப்பி, 7. சிறுகுடல், 8. மலக்குடல், 9. கழிவாய், 10. இனவிருத்தி உறுப்பு, 11. இருதய உறை, 12. வென்ட்ரிக்கிள், 13. ஆரிக்கிள், 14. சிறுநீரகம், 15. மேன்டிலறை, 16. செவுள், 17. உள்ளுறுப்புத் தொகுதி.

ஒரு மெல்லிய மடிப்புடனும், உள்ளுறுப்புத் தொகுதிகள் அக் கூட்டின் சுருள்போல உள்ளே சுருண்டும் காணப்படும். உள்ளுறுப்புகளின் இடமாற்றம் சமச் சீரற்றுக் (asymmetry) காண்பது நரம்பு மண்டலத்தில் நன்கு தெளிவாகும்.

ஆரம்ப மெல்லுடலி அல்லது ஆர்க்கிமொலஸ்க் (Archimollusc) **அல்லது அடிப்படை மெல்லுடலி** *(படம் 120)* : மெல்லுடலிகள் யாவும் ஓர் அடிப்படை மெல்லுடலியிலிருந்து அல்லது நிர்மாணிக்கப்பட்ட (hypothetical) மெல்லுடலியிலிருந்து உண்டாகி யிருக்கவேண்டும் (படம் 120). அவ்வாருன மெல்லுடலிகளின் பண்புகளாவன : உடல் இரு சமச்சீராக இருக்கும் (bilateral symmetry); செக்மென்டுகள் இல்லாமல் இருக்கும்; உணர்ச்சி நீட்சிகள் இரண்டுடன் தலை நன்கு தெரியும்; தட்டையான தசைப் பற்றுடன் பாதம் விளங்கும்; உள்ளுறுப்புத் தொகுதிகள் மேன்டிலால் மூடப்பட்டிருக்கும்; மேன்டிலின் விளிம்பிலிருந்து சுரக்கப்பட்ட கூடு, மேன்டிலுக்கும் உள்ளுறுப்புத் தொகுதிக்கும் இடையே மேன்டிலறை முன்புறத்தில் வாயும், நேர் பின்புறத்தில் கழிவாயுமாக இருக்கும். இக் கழிவாய் மேன்டிலறையிலும் திறக்கும். ஒரு ரேடுலா அல்லது அராவு நாக்கு, ஒரு ஜோடி சிறுநீரகம், ஒரு ஜோடி செவுள்களும் அங்கு உள்ளன. மத்திய வென்ட்ரிகிளும், இதற்கு இரு புறங்களிலும் ஆரிக்கிளும் கொண்ட இருதயம் இரத்த அறை காரணமாகக் குறுகிக் காணப்படும்; பெரி விசரல் உடலறையும், இந்த உடலறையும் இருதய உறையாக அமையப்பெற்றும் காணப்படும். இனவிருத்தி நாளங்கள் இருதய உறையில் திறந்தும், அதிலிருந்து கழிவு நாளங்கள்மூலம் வெளியிலும் திறக்கும். நரம்பு மண்டலம் ஒரு ஜோடி செரிபிரல், புளூரல், செல் திரள்களால் உணவுக் குழாய்க்குமேல் இருபுறங்களிலும், ஒரு ஜோடி பீடல் செல் திரளால் பாதத்திலும், ஒரு ஜோடி உள்ளுறுப்புச் செல் திரள்களால் உள்ளுறுப்புப் (viscera) பாகத்திலும் கணை, இணை நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும்; செரிபிரல், புளூரல், பீடல், கணை நரம்புகளும், செரிபிரோ-புளூரல், செரிபுரோ-பீடல், புளூரோ-விசரல் இணை நரம்புகளும் காணப்படும்; புளூரோ-விசரல் இணைநரம்புகள் ஒன்றிற்கொன்று இணையாக (parallel)ச் செல்கின்றன. இவ்வாருன ஆர்க்கிமொலஸ்க்கிலிருந்து பல வகையான மெல்லுடலிகளின் வகுப்புகள் உண்டாயின.

வயிற்றுக்காலிகளில் சமச்சீர் அற்ற நிலை (Asymmetry in Gastropoda) : வயிற்றுக்காலிகளின் பரிணுமம் அல்லது உள்ளது சிறத்தல் கொள்கையில் ஆர்க்கிமொலஸ்க்தான் முதன்முதலில் இருந்திருக்க வேண்டும். இவ்வாறு பண்புகள்கொண்ட ஒரு மெல்லுடலி இருந்ததாக ஃபாசில் சான்றுகள் (fossil evidence) கூறவில்லை. ஆகையால், விஞ்ஞானிகள் அன்றும் இன்றும் வாழ்ந்த, வாழ்கின்ற மெல்லுடலிகளின் உருவ அமைப்பைக்கொண்டு இந்த ஆர்க்கிமொலஸ்க்கைச் சிருஷ்டித்திருக்கிறார்கள். ஆர்க்கிமொலஸ்க்கிலிருந்து உண்டான மெல்லுடலிகள் யாவற்றிலும், உள்ளுறுப்புத் தொகுதி மேற்புறம் வளர்ந்துள்ளது. அவ்வளர்ச்சி சரிசமமற்ற முறையில் இருந்திருக்கிறது. இருப்பினும், தலையும் காலும் எவ்வித மாற்றமும் இன்றிச்



படம். 121.

வயிற்றுக்காலிகளின் திருக்கம்: 1. ஆரம்ப மொலஸ்காவின் தோற்றம், 2. கெடிகார முள்ளின் எதிர் திருப்பத்தில் 45° திருக்கம், 3. கெடிகார முள்ளின் எதிர் திருப்பத்தில் 145° திருக்கம், 4. முடிவுபெற்ற திருக்கம் (180°). A, B, C. படங்களுக்கு: 1. வாய், 2. இட உணர் நீட்சி, 3. வல விசரல் நரம்பு, 4. இட விசரல் நரம்பு, 5. வல விசரல் செல்திரள், 6. இட விசரல் செல்திரள், 7. வலச் செவுள், 8. இடச் செவுள், 9. வலது ஒஸ்பரேடியம், 10. இடது ஒஸ்பரேடியம், 11. மேன்டில், 12. கழிவாய், 13. வென்ட்ரிகிள், 14. விசரல் பை, 15. வலது ஆரிக்கிள், 16. இடது ஆரிக்கிள், 17. வலது செரிபிரல் செல்திரள், 18. வலது புளூரல் செல்திரள், 19. வலது பீடல் செல்திரள், 20. கால். D–1. வாய், 2. வலது உணர்

சமச் சீராகவே இருக்கின்றன. இடப்புற உள்ளுறுப்புத் தொகுதி அதிகமாக வளர்ந்தும் வலப்புறம் வளர்ச்சி குறைந்தும் உள்ளது. இந்தச் சரிசமமற்ற (unequal) வளர்ச்சியின் காரணத்தால் அவ்வுடலின் செங்குத்து அச்சு வழியாகத் திடீரென ஒரு வலத்திருப்பம் (rotation) உண்டாயிற்று. அதாவது கடிகார முள் நகரும் எதிர்ப்புறமாக (anticlockwise) 180° அளவில் ஏற்பட்டது. இத் திருக்கத்தினால் (torsion) பல மாற்றங்கள் உண்டாயின (படம் 121). மேன்டிலும், அதனுள் அடங்கிய உறுப்புகளுக்கும் இடம் பெயரல் ஏற்பட்டது. மேன்டிலும், அதன் உறுப்புகளும் பின்புறமிருந்து முன்புறத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டன. உணவுப் பாதை சுருண்டு திருகப்பெற்று (twisted) அதன் கழிவாய் கழுத்திற்குமேல் திறக்கும் படியாக அமையப்பெற்றது. ஒருபுற உறுப்புகள் (ஆரம்ப இடப்புற உறுப்புகள்) மறையும்படியும் நேர்ந்துவிட்டன. ஆகையால், ஒரே ஒரு செவுளும், ஒரு கழிவு நீரகமும், ஓர் ஆரிக்கிளும்தாம் இறுதியில் நிலைக்கப்பெற்றன. அவையும் ஆரம்ப வலப்புற உறுப்புகளே. புளுரோ-விசரல் இணைநரம்புகளும் எண் '8'-ஐப்போல் திருகப் பெற்றன. இதனால் வலப் புளுரோ-விசரல் இணை நரம்பு உணவுக் குழாய்க்கு மேலும், இடப்புற இணை நரம்பு சிறுகுடலுக்குக் கீழும் அமையப்பெற்றன. முன்னது மேல்-சிறுகுடல் நரம்பு என்றும், பின்னது கீழ்-சிறுகுடல் நரம்பு என்றும் பெயர்பெற்றன (படம் 121). இம் மாதிரி ஏற்பட்ட குறுக்கு நிலைக்கு, ஸ்ட்ரெப்டோநியூரஸ் (streptoneurous) நிலை என்று பெயர். இத் திருக்கத்தைப் படங்கள் (121-ல் A, B, C, D) நன்கு விளக்கும் (45°, 90°, 145°, 180°). பெரும்பாலான மெல்லுடலிகளில் ஸ்ட்ரெப்டோநியூரஸ் நிலையே காணப்படுகிறது. சிலவற்றில் மறு-திருக்கம் (de-torsion) ஏற்பட்டு, மேன்டிலறை வலப்புறமாகப் பின்முனைக்குத் திரும்பவும் திருப்பப்பட்டு, உள்ளுறுப்புத் தொகுதி வளையமும் (visceral loop) மறு திருப்பத்தினால் கழிவாயின் பின்புறமே தோன்றும் நிலை ஏற்படுகிறது. ஜோடி உறுப்புகளின் குறைவு இங்கேயும் காணப்படுகிறது. இந் நிலையிலுள்ள மெல்லுடலிகளுக்கு யூத்னைநியூரா (euthyneura) என்று பெயர். பைலாவில் மேற்கூறிய ஸ்ட்ரெப்டோநியூரஸ் நிலையிலும் இது மறுமாற்றத்துடன் விளங்குகிறது.

நீட்சி, 3. ஆரம்ப வலது விசரல் வளைவு (சூப்ரா சிறுகுடல் நரம்பு), 4. ஆரம்ப வலது விசரல் வளைவு (இன்ஃப்ரா சிறுகுடல் நரம்பு), 5. சூப்ரா சிறுகுடல் செல்திரள் (ஆரம்ப வலது விசரல் செல்திரள்) 6. இன்ஃப்ரா சிறுகுடல் செல்திரள் (ஆரம்ப இடது விசரல் செல்திரள்), 7. ஆரம்ப வலச் செவுள், 8. ஆரம்ப இடச் செவுள், 9. ஆரம்ப வலது ஓஸ்ஃபரேடியம், 10. ஆரம்ப இடது ஓஸ்ஃபரேடியம், 11. மேன்டில், 12. கழிவாய், 13. வென்ட்ரிகிள், 14. விசரல் பை, 15. ஆரம்ப வலது வென்ட்ரிகிள், 16. ஆரம்ப இடது வென்ட்ரிகிள்.

ஃபைலம் : மெல்லுடலிகள்

மெல்லுடலிகளின் வகைபாடு (Classification)

வகை (Class) : வயிற்றுக்காலிகள்

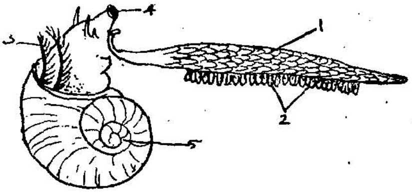
உள்வகை (Sub-class) I. ஸ்ட்ரெப்டோநியூரா—புரோசோபிராங்கியேட்டா (Streptoneura-Prosobranchiata).

வரிசை (Order) 1. ஆஸ்பிடோபிராங்கியேட்டா (Aspidobranchiata) (ஈரறை இருதய உடலிகள்).

வரிசை 2. பெக்டினிபிராங்கியேட்டா (Pectinibranchiata) (ஓரறை இருதய உடலிகள்).

இவ் உள்வகையில் கழிவாயும் செவுளும் முன்புறம் கொண்டு வரப்பட்டுள்ளன. எண் '8' போன்ற திருகின நரம்பு மண்டலம் உண்டு. செவுள் உள்ள பிராணிகளில் செவுள் இருதயத்திற்கு முன் இருக்கும். கூடும் மூடியும் உண்டு. மேன்டிலறை முன்புறத்தில் திறக்கும். பால்கள் தனிமையாக இருக்கும் ஆண் பிராணிகளுக்குப் புணர்ச்சி உறுப்பு (penis) உண்டு.

வரிசை 1. ஆஸ்பிடோபிராங்கியேட்டா : ஆதி அல்லது முந்திய இடப்புறத்தின் உறுப்புகள் பூராவும் மறையவில்லை. எப்போதும் உள்ள இரு ஆரிக்கிள் உள்ள இருதயமும், இரு செவுள் களும், இரு கழிவு நீரகமும் காணப்படும். செவுள்கள் தென்னை மட்டை போன்று அமைந்துள்ளது. இனவுற்பத்தி உறுப்புகளின் துவாரம் வலக்கழிவு நீரகத்தில் திறக்கிறது. எல்லாம் கடல் வாழ்வன. உதாரணம் : பெட்டல்லா (Patella) (படம் 123), ஹேலியோட்டிஸ் (Haliotis) (படம் 123), ஃபிஸ்சுரெல்லா (Fisurella), ட்ரோக்கஸ் (Trochus), நெரிட்டா (Nerita).

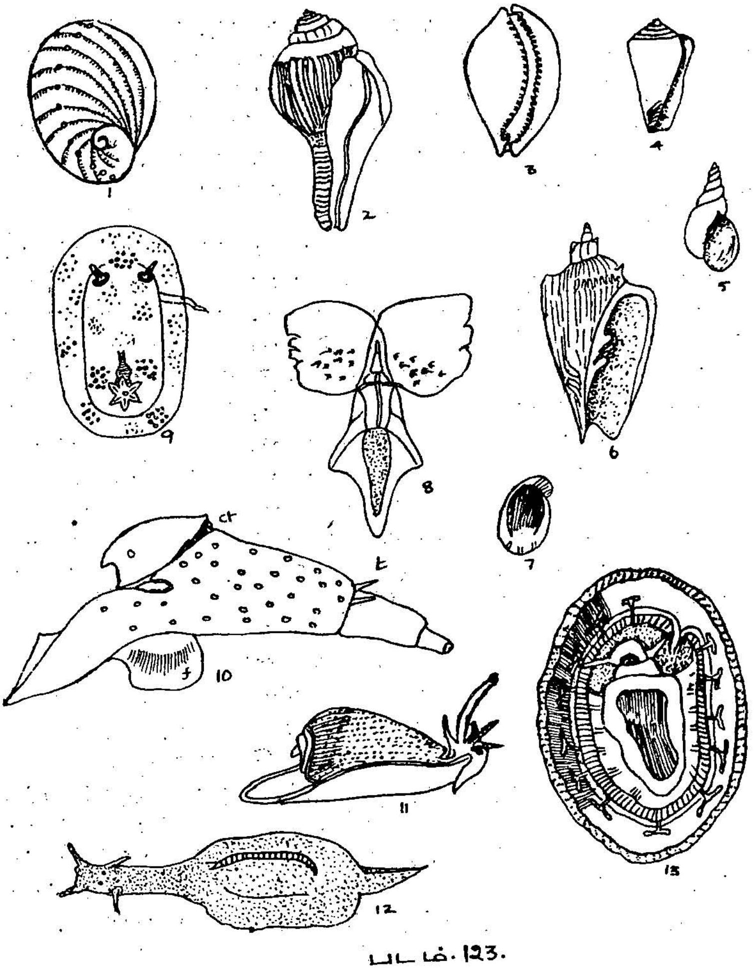


படம். 122.

அயான்திரு :
1. பாதம், 2. முட்டைகள், 3. செவுள், 4. வாய், 5. ஓடு.

வரிசை 2. பெக்டினிபிராங்கியேட்டா : இரு சமச் சீர் முறையமைப்பு இங்குக் காணப்படாது. ஒரே ஓர் ஆரிக்கிள், ஒரு செவுள், ஒரு கழிவு நீரகம் (யாவும் முந்திய வலது உறுப்புகள்) மட்டுமே உண்டு. செவுள், சீப்புப்போன்று அமைந்துள்ளது. முழுப் பகுதியும் மேன்டிலுடன் சேர்ந்துள்ளது. பால்கள் தனித்தனி உண்டு. இன

வுறுப்புகளின் துவாரம் கழிவு நீரகத்தின்மூலம் இல்லாமல் நேரே வெளித்திறக்கின்றன. ஆண்பிராணிக்குப் புணர்ச்சி உறுப்பு (penis) உண்டு. உ-ம்: நேட்டிகா (Natica), லிட்டோரினு (Littorina), பைலா



படம். 123.

வயிற்றுக்காலிகளுக்குச் சில உதாரணங்கள்: 1. ஹேலியோட்டிஸ், 2. சங்கு, 3. சோழி, 4. கோனஸ், 5. லிம்னேயா, 6. வலூட்டா, 7. கிரிப்பிடுலா, 8. கேவோலினியா, 9. டோரிஸ், 10. கேரிநேரியா, 11. ஆலிவா, 12. அப்லீசியா, 13. பெட்டல்லா.

(Pila), சோழிகள் (Cypraea) (படம் 123), சில மிதவை மெல்லுடலிகளான அட்லான்டா (Atlanta), கேரிநேரியா (Carinraia) (படம் 123), முட்கிளிஞ்சல் (Muyer), சங்கு (Xancuspyrum—Turbinella)

(படம் 123), கோனஸ் (Conus) (படம் 123), நீலக் கிளிஞ்சல் அல்லது அயான்திஞ (Ianthina) (படம் 122), ஸ்டைலிஃபர் (Stilifer) போன்ற ஒட்டுண்ணிகள்.

உள்வகை II. யூதைநியூரா (Euthyneura) : இதில், மறு திருக்கமடைந்த (detorsion) பிராணிகள் அடங்கும். உள்ளுறுப்புத் தொகுதி திருகப்பெருமல் நேராகக் காணப்படும்; மேன்டில் அறை பின்னல் காணப்படும். இரு ஜோடி உணர் நீட்சிகள் தலையில் காணப்படும். ஆதி செவுள், கழிவு நீரகம், ஆரிக்கிள் யாவும் காணப்பெரு. முடி இராது. இரு பால்கள் ஒன்றிலேயே காணப்படும்.

வரிசை 1. **ஆபிஸ்தோபிராங்கியேட்டா :** இவை யாவும் கடல் வாழ்வன. நீர்ச்சுவாச முறையைக் கையாளும். மேன்டில் அறை காணப்படும்போது பரந்த அறையாகவும், பின்பக்கத்திலும் காணப்படும். கூடுகள் குறைந்துகொண்டும், சிறியவையாகவும், சிலவற்றில் உடலுக்குள்ளும், சிலவற்றில் இல்லாமலும் இருக்கும். கூடுகள் இருந்தால், இருதயத்திற்குப் பின்னல் இருக்கும்; இல்லாதிருந்தால் சில சுவாசத் துணையுறுப்புகள் (accessary organs) அங்கே காணப்படும். உதாரணம் : அப்லீசியா (Aplysia) (கடல் முயல்) (படம் 123), புல்லா (Bulla), ஃபில்லோபிராங்கஸ் (Phyllobranchus), டோரிஸ் (Doris) (கடல் எலுமிச்சை) (படம் 123), இயோலிஸ் (Eolis) (படம் 99-ல் E), கிளாக்கஸ் (Glaucus), கேவோலிஞ (Cavolina-படம் 123,) நோட்டோபிராங்கஸ் (Notobranchus).

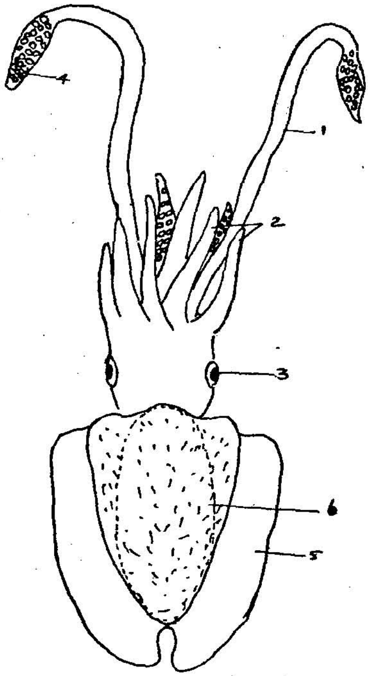
வரிசை 2. **பல்மொனேட்டா (Pulmonata) :** மேன்டிலறை குறைந்திருக்கும்; அதன் மேற்புறம், இரத்த வலைகளை அதிகமாகக் கொண்டு நுரையீரல்போல் பயன்படும்; கூடுகள் குறைந்திருக்கும்; உள்ளும்இருக்கும்; வெளியிலும் இருக்கும்; இல்லாமலும் இருக்கும்; மூடி ஒருபோதும் இராது. சில நிலத்திலும், சில நன்னீரிலும், மிகக் குறைவாகக் கடலிலும் காணப்படும். உதாரணம் : லிம்னயா (Limnaea) (படம் 123), குளத்து நத்தை; பிளஞர்பிஸ் (Planorbis); தோட்டத்து நத்தை (Ariophanta); தோட்டத்து அட்டை (Vagirulus); ஆன்கிடியம் (Oncidium). இது கடலில் வாழ்வது.

வகுப்பு: (iii) செஃபலோபோடா (Cephalopoda) தலைக்காலிகள்

உதாரணம் : செப்பியா அல்லது செப்பியா **கணவாய்** (Sepia Species) :

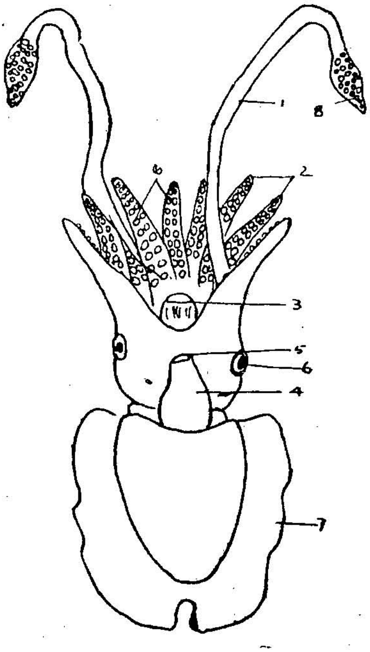
இஃது ஆழமற்ற கடலில் சாதாரணமாகக் காணப்படும் மெல்லுடலிகளில் ஒன்று. மட்டியைப்போன்றோ அல்லது ஆப்பிள்

நத்தையைப்போன்ருே இராமல் செப்பியா மிகவும் சுறுசுறுப்பாக இருக்கும். நண்டுகள், கூன்கள், சிறு நத்தைகள் ஆகியவைகளை உண்ணும் இவைகளுக்கு வெளியோடுகள் இல்லை. ஆனால், உடலினுள்ளே ஓர் ஓடு உண்டு. இறந்துபோன செப்பியாக்களின் ஓடு சில சமயங்களில் கடற்கரையில் ஒதுக்கப்பட்டுக் கிடக்கும். இதைக் 'கடல் நுரை' என்று கூறுவார்கள். செப்பியாவின் உடலைத் தலை (head), உடல் (trunk) என்ற இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இரண்டும் தெளிவான கழுத்தினுல் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இரு பெரிய கண்களும், ஐந்து ஜோடிக் கரங்களும் (arms) அத் தலையில் காணப்படும். இக் கரங்கள் வாயைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ளன. ஐந்து ஜோடிக் கரங்களில் நான்கு ஜோடி குட்டையாகவும், தடிமனுகவும் இருக்கும். ஒவ்வொரு கரத்திலும் பல சிறு தசைத்தூண்கள் (stalk) மேல் ஒட்டுறுப்புகளை உடையனவாகவும், அவ்வொட்டுறுப்புகள் நெடுக்கு வரிசையில் அமையப்பெற்றும் காணப்படும் (படம் 124). ஒவ்வோர் ஒட்டுறுப்பும் தசைக்கிண்ணம் போன்றும், அதன் விளிம்பு கெட்டியாகவும், சிறு பற்களுடனும் இருக்கும். அக் கிண்ணத்தின் அடியில் ஒரு குமிழம் (knob) போன்ற உறுப்பு காணப்படும். இவ்வுறுப்புவரை தசைகள் செல்கின்றன. இக் கெட்டியான விளிம்பு மற்ருெரு பொருளின்மேல் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்போது தசைத்தூணின் தசைநார்கள் சுருங்குகின்றன. இதனுல், ஓரளவிற்குக் காற்றற்ற இடம் அல்லது சூனியம் (vacuum) உண்டாகிறது. இத்துடன் சூழ்நிலையிலுள்ள நீர் அழுக்கம் இதன்மேல் அதிகரிக்கிறது. ஆகையினுல், இக் கிண்ண ஒட்டுறுப்பு கெட்டியாக இரையைப் பிடித்துக்கொள்ளவும், அல்லது வேறு இடங்களில் ஒட்டிக்கொள்ளவும் பயன்படுகிறது. மற்ற ஒரு ஜோடிக் கரங்கள் டென்டகிள்களாக



படம். 124.
செப்பியா : முன் மேற்பகுதி
1. டென்டகிள்கள்
2. கரங்கள்
3. கண்கள்
4. ஒட்டுறுப்புகள்
5. துடுப்பு
6. உள் ஒட்டின் இடம்

(tentacles) மெலிந்தும், நீளமாகவும் காணப்படும். இந்த ஜோடியின் நுனி, கதை உருவமாகவும் (club shaped) ஒட்டுறுப்பிகளுடனும் இருக்கும் (படம் 125). இவை இரண்டும் அதன் அடிப்பாகத்திலுள்ள பள்ளத்தில் பதியும்படியாக உள்ளிழுத்துக்கொள்ளவும் முடியும். ஆணின் இடப்புற டென்டகிள்கள் ஒரு நுழை உறுப்பாக (intromittent organ) மாறுதலடைந்துள்ளன. இதில் ஒட்டுறுப்புகள் இரா.



படம். 125.

செப்பியா : பின் கிழ்ப்பகுதி

1. டென்டகிள்கள்
2. கரங்கள்
3. வாய்
4. ஃபுனல்
5. ஃபுனலின் வெளித் துவாரம்
6. கண்
7. துடுப்பு
8. ஒட்டுறுப்புகள்

இதன் உடல் (trunk) கேடயம் போல் இருக்கும். அதன் குறுகிய முனை வாய்ப்புறத்திற்கு எதிர்ப்புறத்தை நோக்கியிருக்கும். உடலின் கீழ்ப்புறம் தட்டையாகவும், மேற்புறம் குவிந்தும், இரு பக்கங்களும் துடுப்புப் போன்றும் காணப்படும். இத் துடுப்புகள், வாய் (oral) விளிம்பிலிருந்து வாய் மேல் (aboral) பக்கம்வரை நீண்டும், அங்கே ஒரு பிளவுமூலம் பிரிக்கப்பட்டும் காணப்படும். இப் பிராணி தன் நீண்ட அச்சுப் பாகத்தைப் படுக்கையாக (horizontal) வைத்தும், வாய்ப்புறம் முன்னோக்கியும் நீந்திச் செல்லும். அவ்வமயம் உடலின் தட்டைப் புறம் கீழ் நோக்கியும், குவிந்த புறம் மேல் நோக்கியும் இருக்கும். இதன் உடல் ஒரு தடித்த மேன்டிலால் மூடப்பட்டிருக்கும். இம் மேன்டில் வாய்ப் புறத்தில் கழுத்தைச் சுற்றி ஒரு தடித்த விளிம்பு போல் அமைந்துள்து. மேற் புறத்தில் மேன்டிலினுள் உள்ள ஓர் ஒட்டுப் பையில் (shell sac) அமைந்திருக்கிறது. கீழ்ப்புறத்தில் மேன்டில் மூடப்பட்டு ஒரு சிறு பிளவினுல் வெளித்திறக்கிறது.

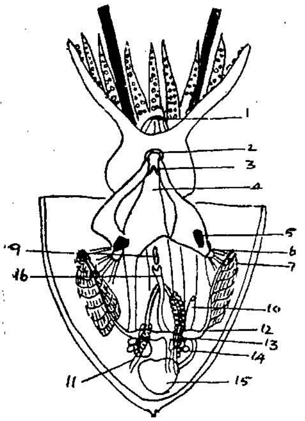
மட்டியிலும், நத்தையிலும் கீழே காணப்பட்ட கால் அல்லது பாதம் செப்பியாவில் முன்னும், மேலும், பின்னும் ஆக வளர்ந்துள்ளது. அது நகரும்போது கவனித்தால் எப்பாகம் எப்படி உபயோகப்படுகிறது என்பது தெரியும். அது தவழ்ந்து நகரும்போது,

தன் உடலின் மேலும் பின்னும் நோக்கியும், கரங்களைத் தரையில் நன்கு படியும்படி வைத்தும் நகரும். பாதத்தின் முன்பாகம் முன்னேக்கி வளர்ந்தும், அதன் முனைகள் தலையைச் சுற்றிக் கரங்களாக வளர்ந்தும் அமைந்துள்ளன. இதனுலேயே இவை களுக்குத் தலைக்காலிகள் என்று பெயர். காலின் பின்பாகம் மேலும் பின்னும் வளர்ந்தும், அதன் முனைகள் குழாய்போன்று சுருளப் பெற்றும் அமைந்துள்ளன. இக் குழாய்க்கு ஃபுனல் (funnel) என்று பெயர் (படம் 125). இது மேண்டில் அறையில் திறக்கிறது. உள்ளுறுப்புத் தொகுதியும் மேலும் பின்னும் வளர்ந்துள்ளது. ஆனல், வயிற்றுக்காலிகளில் உண்டான திருகுதல் ஏற்படவில்லை. வாய்க்கும் மேண்டில் அறைக்கும் இடையே உள்ள பாகம் கீழ்ப்புறம் ஆகும். மண்டபம்போன்ற உச்சிப் பாகம் மேற்புறத்தின் மத்திய பாக மாகும். முன்முனைதான் கண்ணுடன் கூடிய தலைப்புறமாகும். பின் புறத்தைக் கழிவாயினுல் அறியலாம். இப் பிராணி நீந்தும்போது உடலின் குவிந்த நிறத் துகள்கள் உள்ள பாகம் மேல்நோக்கி இருக்கும். இப் பாகத்திற்கு முன் மேற் பகுதி (antero-dorsal) என்றும், அதற்கு எதிர்ப்புறம் உள்ளதற்குப் பின் கீழ்ப்பகுதி (postero-ventral) என்றும் பெயர். இம் முன் மேற்பகுதியையே மேற்புறம் என்றும், பின் கீழ்ப்பகுதியையே கீழ்ப்புறம் என்றும் சொல்வது வழக்கம். ஆகையினுல், ஓடு (shell) முன் மேற்பாகத்திலும், மேண்டில் அறை யின் கீழ்ப்பாகத்திலும் உள்ளது.

தோல் : செப்பியா தன் நிறத்தை மாற்றிக்கொள்ள முடியும். அதன் உள்தோலில் பல நிறத் துகள்களும் (chromatophores) பள பளப்பிகளும் (iridocytes) உண்டு. நிறத் துகள்களில் கருப்பு, மஞ்சட் பழுப்பு, ஆரஞ்சு நிறங்கள் உண்டு. அதன் செல்களில் சுருங்கி விரியக் கூடிய நேரோடி நார்கள் உண்டு. இந் நார்களின் ஒரு நுனி அவைகளின் சுவருக்கும், மறு முனை தோலுக்குமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. நார் கள் சுருங்கும்போது செல்கள் விரியும். அதனுல் அதன் நிறத் துகள் கள் பரவினுற்போல் (diffuse) தோன்றும். நார்கள் விரியும்போது செல்கள் சுருங்குகின்றன! ஆகையினுல், நிறத் துகள்கள் ஒன்று சேர்க் கப்பட்டுக் காணப்படும். பளபளப்பிகள் யாவும் ஒளிபுகும் செல்களா லும், நிறத் துகள்களுக்குக் கீழும் அமைந்துள்ளன. குறிக்கிடும் நிறங் களுக்கு ஏற்பப் பல நிறங்களைத் தோலின்மேல் உண்டாக்குகிறது. நிறமாற்றங்கள் யாவும் நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டுப்பாட்டினுலேயே ஏற்படுகின்றன.

ஓடு (Shell): இதைக் கடல் நுரை என்பார்கள். இது ஓட்டுப் பையி னுள் அமைந்துள்ளது. இந்த ஓடு, வாய்ப் பக்கம் அகலமாகவும், வட்ட மாகவும், அதன் வாயின் மேற்பக்கம் குறுகலாகவும், கூர்மையாகவும், நுனியில் முள்ளுடனும் காணப்படும். இது ஓட்டுப் பையினுல் சுரக்கப்

பட்டது. இது சுண்ணப் பொருள்களாலும், சில கடினப் பொருள் களாலும் ஆனது. மெல்லிய இணை அடுக்குகளாக இச் சுண்ணப் பொருள்கள் அமைந்துள்ளன. அடுக்குகளுக்கு இடையே காற்று இடங்கள் உள்ளன. இளம் செப்பியாவின் ஒடு பூராவும், கடினப் பொருளால் ஆனது. பிறகுதான், சுண்ணும்புப் பொருள்கள் அதில் சேர்க்கப்படு கின்றன. இந்த ஓடு, உடலுக்கு எலும் புக்கூடுபோன்று, ஒரு பிகுத் தன்மையைக் கொடுப்பதுடன், ஒரு மிதவை உறுப்பாக வும் பயன்படுகிறது.



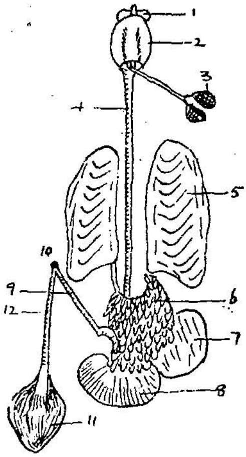
படம். 126.

செப்பியா : மேன்டிலறை
1. வாய்
2. ஃபுனல் துவாரம்
3. வால்வு
4. ஃபுனல்
5. ஃபுனல் குறுத்தெலும்பு
6. இடது ஸ்டெல்லேட் செல்திரள்
7. இடது செவுள்
8. கழிவாய்
9. கல்லீரல்
10. பீனிஸ்
11. சீக்கம்
12. இடது ஆரிக்கிள்
13 இடது அஃப்ரென்ட் செவுள் குழாயின் துணையுறுப்பு
14. செவுள் இருதயம்
15. விந்து சுரப்பி
16. வலது ரீனல் துவாரம்

செப்பியாவின் மேன்டிலறை : கீழ்ப் புறத்தின் மத்தியக் கோட்டிற்குச் சரியாக மேன்டிலை வெட்டி இரு புறங்களிலும் விரித்து வைத்தால், மேன்டிலறையும் அதனுள் உள்ள உறுப்புகளும் நன்கு தெரியும் (படம் 126). விரித்துள்ள மடிப்புகள் இரண்டிலும், வாய் விளிம்பிற்கு அருகில் இரு முட்டை வடிவக் குருத்தெலும்புகள் (cartilage) நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இவைகளுக்கு மேன்டில் குறுத்தெலும்பு கள் என்று பெயர். வாய்ப் புறத்தில் ஃபுனல் (funnel) அமைந்துள்ளது. இப் புனலின் ஒரு முனை மேன்டிலறையினுள் ளும், மறு முனை வெளியிலும் திறக்கிறது. ஃபுனலின் மேற்புறத்தில் இரு முட்டை வடிவப் பதிவுகள் அல்லது பள்ளங்கள் காணப்படும். இவைகளுக்கு ஃபுனல் குருத் தெலும்புகள் என்று பெயர். மேன்டில் குருத்தெலும்புகளும் ஃபுனல் குருத் தெலும்புகளும் ஒன்றிற்கொன்று நன்றாகப் பிணைந்து கொள்வதனுல் உட்புகுந்த நீர், மேன்டிலறையிலிருந்து நேரே வெளிச் செல்வது தடைப்படுகிறது; அதனுல் உள் ளிருக்கும் நீர், ஃபுனல் வழியாகத்தான் வெளிச் செல்ல முடியும். ஃபுனலின் உட் புறத்தில் பிறை வடிவவால்வு ஒன்று உள் ளது. அதன் பைப் பகுதி வெளிப்புறம் பார்த்துத் திறந்து அமைந் துள்ளதனுல், தண்ணீர் வெளியே அனுப்ப முடியுமே தவிர, உட்புறம் அனுப்ப முடியாது மேன்டிலின் விளிம்பிற்கும், கழுத்திற்கும் இடையே

உள்ள விசாலமான பிளவு வழியாக மேண்டிலறைக்கு நீரோட்டம் ஏற்படுகிறது.

மேண்டிலறையில் கீழ்க்கண்ட உறுப்புகள் காணப்படும் : பக்கத்திற்கு ஒன்ருக ஒரு ஜோடி செவுள்கள்; மத்தியக் கோட்டிற்குச் சரியாக ஒரு மலக்குடல் கழிவாய்மூலம் மேண்டிலறையில் திறக்கும்; இக்கழிவாய்க்கு அருகில் மலக்குடலில் ஒரு நாளத்தின் மூலமாகத் திறக்கும் ஒரு மைப் பை, மலக்குடலுக்கு இரு புறங்களிலும் வெளித் துவாரங்கள்மூலம் திறக்கும்; இரு ரீனல் பாப்பில்லேக்கள் அல்லது சிறுநீரகப் பாப்பில்லேக்கள் (Renal papillae), [ரீனல் அல்லது சிறுநீரகப் பைகள் (Renal sac) ஆணில் நன்கு தெரியும்; பெண்ணில் இன உறுப்புகள் இதன் மேல் மூடியிருப்பதனுல் தெரியாது]; ஆண் இனப் புணர்ச்சி உறுப்பு அல்லது பீனிஸ் (penis), ஆணிலும், அண்டக் குழாயின் வெளித் துவாரம் பெண்ணிலும், இடது சிறுநீரக உறுப்புத் துவாரத்திற்கு இடப் புறத்தில் அமைந்துள்ளது; ஆணில் விந்து சுரப்பியானது மைப் பையைச் சற்று மறைத்தாற்போல் காணப்படும். பெண்ணில் அண்டச் சுரப்பி, நிடமென்டல் சுரப்பி (nidamental gland), துணை நிடமென்டல் சுரப்பிகளும் காணப்படும்; பக்கத்திற்கு ஒன்ருக, மேண்டிலறையில் வாய் முனைக்கு அருகில் ஒரு ஜோடி ஸ்டெல்லேட் செல்திரள்கள் (Stellate ganglia) காணப்படும் (படம் 126).



படம். 127.
செப்பியா : உணவுப் பாதை
1. தாடைகள்
2. உள்வாய் தொகுப்பு
3. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி
4. உணவுக் குழாய்
5. சீரணச் சுரப்பி
6. கணையத்தின் இணையுறுப்பு
7. இரைப் பை
8. சீக்கம்
9. மலக்குடல்
10. கழிவாய்
11. மைப் பை
12. மை நாளம்

இடப் பெயர்ச்சி : செப்பியா தன்னுடைய துடுப்புகளையும் புனலையும் நீந்துவதற்கு உபயோகப்படுத்துகிறது. துடுப்புகள் அலை போல் நகருவதால் அது மெதுவாக முன்னும் பின்னும் நகருகிறது. மேண்டில் மாறி மாறிச் சுருங்கி விரிவதனுல் அதன் அறையைச் சிறுக்கவும், பெருக்கவும் செய்கிறது. மேண்டிலறை பெருக்கும்போது கடல் நீர் உள்ளே போகிறது. சுருங்கும்போது பரந்த பிளவு மூடப்பெற்று, மேண்டில் குருத்தெலும்பு, ஃபுனல் குருத்தெலும்புடன் பிணைத்துக் கொள்கின்றது. இதன் பலனுக ஃபுனல் வழியாக நீர் வேகமாக வெளியேறுகிறது. நீர் உட்சென்று, ஃபுனல் வழியாக வேகமாகப் பீச்சிக் கொண்டு வெளியிடும்போது செப்பியா துள்ளி நகருகிறது.

உணவு மண்டலம் (படம் 127): கரங்களுக்கு மத்தியில் வாய் அமைந்துள்ளது. வாயைச் சுற்றி, ஒரு மெல்லிய வளைய உதடு பல பாப்பில்லேக்களுடன் காணப்படும். அது, வாய்த் தொகுதியுடன் இணைக்கப் பெற்றுள்ளது. வாய்த் தொகுதியில் இரு கடின தாடைகளும், ஒரு ரேடுலாவும் உண்டு. ரேடுலா கிளிமூக்குப் போன்று காணப் படும். வாய்த் தொகுதியிலிருந்து ஒரு குறுகிய நீண்ட உணவுக் குழாய், வாயின் மேற்பாகத்திலுள்ள (aboral) இரைப் பையில் திறக் கிறது. இரைப் பை தடித்த சுவரால் ஆனது. இத்துடன் ஒரு சுருண்ட பை போன்ற சீக்கம் (caecum) இணைந்துள்ளது. இரைப் பையிலிருந்து (சீக்கத் துவாரம் திறக்குமிடத்திலிருந்து) ஒரு சிறிய சிறுகுடல் ஆரம் பித்து உணவுக் குழாய்க்கு இணையாகவே வாய்ப்புறம் சென்று மலக் குடல் வழியாகக் கழிவாய்மூலம் மேன்டிலறையில் திறக்கிறது. மைப் பையின் நாளமும், மலக்குடலின் இறுதியில் சேருகிறது.

ஒரு ஜோடி முன் உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள் வாய்த் தொகுப்பின் உள்ளே அமைந்துள்ளன. இவைகளின் நாளங்கள் ரேடுலாவின் இரு புறங்களிலும் திறக்கின்றன. பின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் ஒரு ஜோடி உணவுக் குழாயின் பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன (படம் 127). இவை களின் நாளங்கள் இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து உள் வாயில் திறக்கின்றன. இரு ஜோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளின் உமிழ்நீர் நஞ்சுப் பண்புடையதாக வும், இரையைக் கொல்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

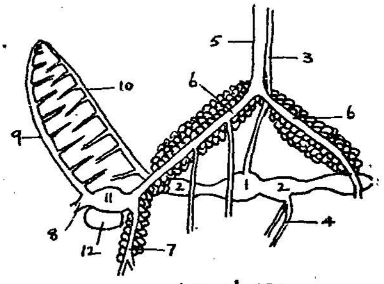
பின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளுக்குப் பின்னும், வாய் மேல்முனைக்கு அருகிலும், ஒரு பழுப்பு நிறச் சீரணச் சுரப்பி உண்டு. இதற்குக் கல்லீரல் கணையம் (hepatopancreas) என்று பெயர். இது கெட்டியான முன் இரு பகுதிகளுடனும், பஞ்சு போன்ற ஒரு பிற்பகுதியுடனும் இருக் கும். முற்பகுதிக்குக் கல்லீரல் (liver) என்றும், பிற்பகுதிக்குக் கணை யம் (pancreas) என்றும் பெயர். கணையத்திலிருந்து வரும் நாளம் கல்லீரல் பொது நாளத்துடன் சேருகிறது. ஒவ்வொரு கல்லீரல் பகுதிக்கும் ஒவ்வொரு நாளம் உண்டு. இவ்விரு நாளங்களும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பொது நாளத்துடன், சீக்கமும் சிறு குடலும் சந்திக்கு மிடத்தில், இரைப் பையில் சேருகின்றன.

மைப் பையிலிருந்து (படம் 127) ஒரு கரிய மை சுரக்கப்படுகிறது. இம் மை நீரில் கலந்தால் அந்நீர் ஒரே கருப்பாகிவிடும். செப்பியா தன்னை எதிரிகளிடமிருந்து காப்பாற்றிக்கொள்ள இதை உபயோகித் துக் கொள்கிறது. அபாயம் ஏற்படும்போது இந்த மை மேன்டில் நீருடன் வேகமாக வெளிவந்து அதைச் சுற்றிலும் ஒரு கலங்கிய நீராக்கி விடும். இக் கலங்கிய நீரில் எதிரி தேடிக் கொண்டிருக்கும்போதே செப்பியா, தப்பிப் பிழைத்துக் கொள்ளும்.

சிறு நண்டுகள், நத்தைகள், சிறு மீன்கள் இவைகளை செப்பியா உணவாக்கிக் கொள்கிறது. ஒரு ஜோடி நீண்ட கரங்கள் (tentacles)

வெளி நீட்டப்பட்டு, நுனியிலுள்ள கதைபோன்று அமைந்துள்ள உணர் நீட்சிகளின் உதவியால், இரையின்மேல் உறிஞ்சிகள் நன்கு பிடிக்கப் பட்டு மற்றக் கரங்களிடம் கொண்டுவரும். மற்றக் கரங்களின் ஒட்டுறுப்பிகள் நன்கு அந்த இரையைப் பிடித்து வாய்க்குள் அனுப்பி வைக்கும். எந்த இரையும் இவ்வொட்டுறுப்புக் கரங்களுக்கு இடையில் அகப்பட்டுக் கொண்டால் தப்ப முடியாது. வாயிலுள்ள தாடைகள் இரையை நன்கு நசுக்கவும், ரேடுலா சதையை அராவவும் விழுங்கவும் உபயோகப்படுகின்றன.

இரத்த மண்டலம் *(படம் 128):* உள்ளுறுப்புத் தொகுதியில் இருதய உறையினுள்இருதயம் அமைந்துள்ளது. இதற்கு ஒரு மத்திய வென்ட்ரிகிளும், இரு பக்க ஆரிக் கிளும் உண்டு. வென்ட்ரிகிள் மத் தியில் சற்று சுருங்கப்பெற்று, இரு பகுதியாகப் பிரிந்துள்ளது. இரு பெரிய இரத்தக் குழாய்கள் இவ் விரண்டிலிருந்தும் ஓடுகின்றன. இவ்விரு குழாய்களும், முன் அயோர்ட்டா அல்லது வாய் அல் லது தலை அயோர்ட்டாவுக்கும், பின் அயோர்ட்டா அல்லது வாய் மேல் அயோர்ட்டாவுக்குமாக முன்னும் பின்னும் முறையே ஓடு கின்றன. முன் அயோர்ட்டா பல கிளைகளாகப் பிரிந்து, மேன்டில், உணவுக் குழாய், ஃபுனல், தலை போன்றவைகளுக்குச் செல்கின் றது. பின் அயோர்ட்டா உள்ளு றுப்புகளுக்கும், கழிவு நீரகப் பை கள், இன உற்பத்தி உறுப்புகள் போன்றவைகளுக்கும் கிளைகளைக் கொடுக்கின்றது. தமனிகளின் கிளைகள் தந்துகிகளாகவும், தந்து கிகள் சிரைகளாகவும் இறுதியில் அமையப்பெற்றுள்ளன.



படம்.128

செப்பியா : இரத்த மண்டலம்

1. வென்ட்ரிக்கிள்
2. ஆரிக்கிள்
3. முன் அயோர்ட்டா
4. பின் அயோர்ட்டா
5. தலைச் சிரை
6. வீனு கேவா
7. வயிற்றுச் சிரை
8. மேன்டில் சிரை
9. அஃப்ரென்ட் செவுள் சிரை
10. எஃப்ரென்ட் செவுள் சிரை
11. செவுள் இருதயம்
12. செவுள் சிரையின் துணை உறுப்பு

சிரைகளின் சில முக்கிய அலுவல்களாவன : இவைகள் அசுத்த இரத்தத்தை உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து இருதயத்திற்குக் கொண்டு செல்கின்றன. தலைச் சிரை (cephalic vein) முன் அயோர்ட்டாவிற்கு இணையாகவே கீழ்ப்புறத்தின் நடுவே, தலை மற்ற முன்னுள்ள உறுப்புகள் முதலியனவற்றிடமிருந்து அசுத்த இரத்தத் தைச் சேகரித்துக்கொண்டு செல்கிறது. இது வீனு கேவா என்ற பெய ருடன் இரண்டாகப் பிரிந்து செவுள்களின் அடிப்பாகத்திலுள்ள

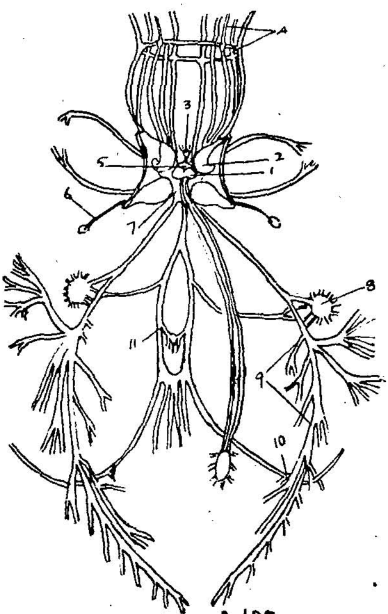
செவுள் இருதயத்தில் (Branchial heart) திறக்கின்றது (படம் 128). அவ்வாறு செல்லும்போது ஒவ்வொரு வீனு கேவாவும், அந்தப் பக்கக் கழிவு நீரகப் பையின் வழியாகச் செல்கின்றன. ஒரு மேன்டில் சிரை (pallial vein) மேன்டிலிலிருந்தும் ஒரு வயிற்றுச் சிரை (abdominal vein) பின் பகுதியிலிருந்தும் ஒவ்வொரு செவுள் இருதயத்திலும் திறக்கிறது. மைச் சுரப்பியிலிருந்து ஒரு சிரை வீனு கேவாவில் சேருகிறது. எல்லாப் பகுதிகளிலிருந்தும் இம்மாதிரியாக இரத்தம் செவுள் இருதயத்தை அடைகின்றன. இங்கிருந்து இரத்தம் அஃப்ரென்ட் பிராங்கியல் குழாய்கள் அல்லது பாய்-சிறு குழாய்கள் (afferent branchial vessels) மூலம் செவுள்களுக்கு விசையாகச் செலுத்தப்படுகிறது. செவுள்களில் இரத்தம் சுத்தம் செய்யப்பட்டு, அதாவது பிராண வாயு கலந்த இரத்தமாக ஆக்கப்பட்டு எஃப்ரென்ட் பிராங்கியல் குழாய்கள் அல்லது வடி சிறுகுழாய்கள் (efferent branchial vesseles) மூலம் ஆரிக்கிளை அடைகிறது. வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து ஆரிக்கிளுக்கு இரத்தம் போகாமல் தடுப்பதற்கும், அல்லது அயோர்ட்டாவிலிருந்து வென்டிரிக்கிளுக்கு இரத்தம் போகாமல் தடுப்பதற்கும், இருதயத்தில் வால்வுகள் உண்டு. ஒவ்வொரு செவுள் இருதயத்திற்குப் பின் ஒரு சுரப்பி உறுப்பு காணப்படும். இவைகள் செவுள்களின் துணை உறுப்புகளாகும்.

சிறுநீர் நீக்க மண்டலம்: கழிவு நீக்கம் சிறுநீரகம் (kidney) அல்லது கழிவு நீரகப் பை (renal sac) மூலமே நடைபெறுகிறது. இது மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொன்றும் மற்றதனுடன் தொடர்புடையதாகவும் அமைந்துள்ளது. இவைகளில் ஒன்று மேல் மத்தியிலும், மற்ற இரண்டும் கீழே மலக்குடலுக்கு இரு புறங்களிலும் சமச் சீராக அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டும், கழிவு நீர்த்துவாரங்கள் (renal apertures) மூலம் வெளித் திறக்கின்றன. வீனு கேவா இக்கீழ் அறைகளின் மேற் சுவர்கள் வழியாகச் செல்கிறது. இப்பகுதி சுரப்பித் திசுக்களால் ஆனது. இச் சுரப்பித் திசுக்கள் கழிவுச் சிறு நீரை இரத்தத்திலிருந்து பிரித்தெடுத்து கீழுள்ள கழிவு நீர்ப் பைக்கு அனுப்புகிறது. சீரணச் சுரப்பியிலிருந்து தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் பகுதியான கணைய உறுப்பைச் சுற்றி மேல் அறை இருக்கிறது. இக்கணைய உறுப்பும் வீனு கேவாவில் காணும் உறுப்புகளைப்போல் பெற்றிருப்பதால் இதுவும் கழிவு உறுப்பு வேலையைச் செய்ய உபயோகப்படுகிறது.

உடலறை (coelom): உடலறையானது, உள்ளுறுப்பு-இருதய உறை உடலறையாகவும் (viscero-pericardial coelom) கழிவு நீக்கப் பையாகவும் உள்ளது. உள்ளுறுப்பு இருதய உடலறை, உடலின் பின் முனைவரை பரவியும், இருதயத்தை உள்ளடக்கிக் கொண்டும் (இருதய உறை அறை), சில உள்ளுறுப்புகள், இன விருத்தி உறுப்புகள் இவைகளைக் கொண்டும் காணப்படும். இது முன் பக்கத்தில் இரு ஃபுனல் போன்ற பாகமாகப் பிரிந்தும், கழிவு நீர்ப் பையில் ரீனோ-பெரிகார்டியல்

துவாரம் (Renopericardiala perture) கழிவு நீர்-இருதய உறைத் துவாரம் மூலமாகத் திறந்தும் காணப்படும்.

சுவாச மண்டலம் : மேன்டிலறையின் இரு புறங்களிலும் காணப்படும் ஒரு ஜோடிச் செவுள்கள் சுவாச வேலையைச் செய்கின்றன. ஒவ்வொரு செவுளும், தென்னை மட்டை போன்று நடுவில் அச்சுடனும், இருபுறங்களிலும் லெமல்லாக்களாலும் ஆனது. பாய்-சிறு செவுள் சிரைகள் (afferent branchial veins) வடிசிறு செவுள் சிரைகள் (efferent branchial veins) இரண்டும் செவுளில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கழுத்துப் பக்கங்கள்மூலம் பிராண வாயு கலந்த நீர் மேன்டிலறையை அடைகிறது. இங்கிருந்து ஃபுனல் வழியாக வெளிச் செல்லுகிறது. இவ்வாறு போகும் நீரோட்டம் மேன்டிலறையிலுள்ள செவுள்கள் நன்கு நனையப்பெறுவதால் அதனுள் காணப்படும் இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து வாயு மாற்றம் ஏற்படுகிறது.



படம் 129.

செப்பியா : நரம்பு மண்டலம்

1. செரிபிரல் செல்திரள்
2. பார்வைச் செல்திரள்
3. உள்வாய் மேல் செல்திரல்
4. டென்டகிள் நரம்பு
5. பிரோசியல் தொகுதி
6. நுகர்ச்சி நரம்பு
7. விசரல் செல்திரல்
8. ஸ்டெல்லேட் செல்திரள்
9. மேன்டில் நரம்பு
10. செவுள் செல்திரள்
11. விசரல் நரம்பு

நரம்பு மண்டலம் (படம் 129): மட்டி, பைலா போன்ற மெல்லுடலிகளில் இருப்பதுபோல், செப்பியாவிலும் பல இரட்டை நரம்புச் செல்திரள்களும், கிணை, இணை நரம்புகளும் காணப்படும். செரிபிரல், பீடல், புளூரோ-விசரல் செல்திரள்கள் யாவும் தலையில் தொகுதியாயமைந்து காணப்படுகின்றன. அவைகள் உணவுக் குழாயைச் சுற்றிலும் கபாலக் குருத்தெலும்புகளினுல் மூடப்பட்டும் இருக்கும். செரிபிரல் செல்திரள் ஒன்றுசேர்ந்து ஓர் உருண்டைத் தொகுப்பாக உணவுக் குழாயின் மேல் காணப்படும். இரு தடித்த பார்வை நரம்புகள் இரு புறங்களிலும் செரிபிரல் செல்திரள்களிலிருந்து கிளம்பி, அவைகள் பார்வைச் செல்திரள்களாகப் (optic ganglia) பருத்து, இரு கண்

களுக்கும் அருகில் காணப்படுகின்றன. உணவுப் பாதைக்குக் கீழே பீடல், செல்திரள்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு தொகுப்பாக உள்ளன. இத் தொகுப்பை முன், பின் தொகுப்பு என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். முன் தொகுப்பிற்கு பிரேக்கியல் தொகுதி (Brachial ganglion) என்றும், இன்ஃபண்டிபுலார் தொகுதி (infundibular ganglion) என்றும் பெயர். கரங்களுக்கு முன்னதிலிருந்தும், ஃபுனலுக்குப் பின்னதிலிருந்தும் நரம்புகள் செல்கின்றன. புளூரோ-விசரல் செல் தொகுதியும் ஒன்றுசேர்ந்து இன்ஃபண்டிபுலார் தொகுதிக்குப் பின் காணப்படுகிறது. செரிபிரல் செல்திரள்கள், பீடல், புளூரோ-விசரல் செல்திரள்களுடன் ஒன்று சேர்ந்து, ஒரு நரம்பு வளையத்தையே (nerve ring) உணவுக் குழாயைச் சுற்றி உண்டாக்கியுள்ளது. இதற்கு உணவுக் குழல் நரம்பு வளையம் (circum oesophageal nerve ring) என்று பெயர். புளூரோ-விசரல் செல்திரள்களிலிருந்து இரு கெட்டியான பேலியல் நரம்புகள் (pallial-nerves) மேன்டிலுக்குச் செல்கின்றன. இந்த நரம்புகள் ஸ்டெல்லேட் செல்திரள்கள் (stellate ganglia) என்ற பெயரோடு மேன்டிலில் பருத்துக் காணப்படுகிறது (படம் 129). ஸ்டெல்லேட் செல்திரள் களிலிருந்து பல நரம்புகள் மேன்டிலுக்குச் செல்கின்றன. புளூரோ-விசரல் செல்திரளிலிருந்து ஒரு ஜோடி விசரல் நரம்புகள், உள்ளுறுப்பு களுக்குச் செல்கின்றன. மற்றொரு ஜோடி நரம்புகள், இந்த விசரல் நரம்புகளிலிருந்து செவுள் நரம்புகள் (branchial nerves) என்ற பெயரில் செவுள்களுக்குச் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு செவுளின் அடியிலும் செவுள் நரம்பு பருத்து ஒரு செவுள் செல்திரளை (branchial ganglion) உண்டாக்கியிருக்கிறது.

செரிபிரல் செல்திரள்களிலிருந்து ஒரு ஜோடி நரம்புகள் முன்பாக ஓடி, ஒரு ஜோடி உள்வாய் மேல் செல்திரளில் (Superior buccal ganglion) உள் வாய்க்கு அருகில் முடிகின்றன. இத்திரள்களுடன் இன்னொரு ஜோடி உள்வாய்க் கீழ்ச் செல்திரள்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இது உணவுக் குழாய்க்கு அடியில் உள்ளது. முன்னதிலிருந்து உதடு களுக்கும், பின்னதிலிருந்து உள்வாய்ப் பகுதிக்கும் நரம்புகள் செல்கின் றன. உணவுக் குழாயிலிருந்து இரைப் பை வரைக்கும் இணையாக ஒரு ஜோடி பரிவு நரம்புகள் (sympathetic nerves) சென்று, இரைப் பையில் நரம்புச் செல்திரளாக முடிகின்றன. இதற்கு வயிற்று நரம்புத் தொகுதி (gastric ganglion) என்று பெயர். இதிலிருந்து இரைப் பை, சிறுகுடல், சீக்கம் முதலிய பாகங்களுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் : இரு கண்கள், இரு ஸ்டேட்டோசிஸ்டு கள், இரு நுகர்ச்சிக் குழிகள், ஒரு சுவை உறுப்பு இவைகள்தான் செப்பியாவில் காணும் உணர்ச்சி உறுப்புகளாகும்.

கண்கள் : முதுகெலும்பிகளின் கண்களைப்போல் இக் கண்கள் காணப்படும். பெரியதாகவும் தீர்க்கமாகவும் இருக்கும். குருத்

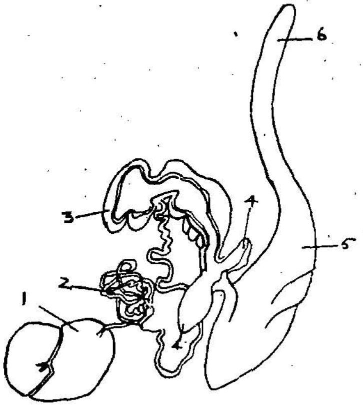
தெலும்புகளின் குழியில் பொதித்தாற்போல் காணப்படும். கண் பந்து போன்றது. இதன் வெளிச் சுவர், விழி வெளிப்படலமாகும் (selerotic coat). இது விழி வெளிப்படலக் குருத்தெலும்பினுல் பலப்படுத்தப்படுகிறது. விழி வெளிப்படலம் முன்னுல் நீண்டுள்ளது. இதற்கு விழித்திரை அல்லது ஐரிஸ் (iris) என்று பெயர். அதில் பாப்பா அல்லது பாவை (pupil) என்னும் சிறு துவாரம் உண்டு. விழித்திரையை விரித்தோ, குறுக்கியோ பாப்பாவைப் பெரிய தாகவோ சிறியதாகவோ மாற்ற முடியும். உட்புறம் இருப்பது பார் வைப் படலம் அல்லது ரெட்டினு (retina) என்பதாகும். இஃது ஒரு முக்கிய உறுப்பாகும். இது கோல்-கூம்பு (rods and cones) என்ற அடுக் குகளால் ஆனது. விழித்திரைக்குப் பின் இருப்பது லென்ஸ்; இஃது ஓரளவிற்கு உருண்டையாக இருக்கும். இரு பாதி தட்டைக்குழி லென்ஸ் களை (plano-convex) ஒட்டியதைப்போல் காணப்படும். பார்வை நரம்பு (optic nerve) பந்துக் கண்ணிற்குப் பின்னுல் சற்றுப் பருத்து, ஒரு பார்வைச் செல்திரளை (optic ganglion) உண்டாக்கியுள்ளது. இந்தச் செல்திரளிலிருந்து பல நரம்பு நார்கள் விழி வெளிப் படலம் வழியாக ரெட்டினு செல்களில் முடிகின்றன. கண்ணின் குழியை இரு அறைகளாகப் பிரிக்கலாம். லென்ஸுக்கு முன்னுள்ள சிறிய அறை முன்கணீர் (aquous humour)) என்றும், பின்னுள்ள பெரிய அறை பின்கணீர் (vitreous humour) என்றும் பெயர். முன் அறையில் நீர் போன்ற திரவமும், பின் அறையில் களி போன்ற பொருளும் இருக்கிறது. இந்தப் பார்வைச் செல்திரளுக்கு அருகில் ஒரு பார்வைச் சுரப்பி (optic gland) இருக்கிறது. இதன் வேலை என்ன வென்று தெரியவில்லை. தலையின் மேலிருந்து ஒரு தோலின் மடிப்பு, கண்ணின் முன் படர்ந்துள்ளது. இது கண் இமை போல் (eye lid) பாதுகாக்க உபயோகப்படுகிறது.

இரு ஸ்டேட்டோசிஸ்ட்கள் பந்து உருவத்துடன் குருத்தெலும் பாலான சிறு கேப்சூலில் அல்லது உறையில் (capsule) புளூரோ-விசரல் செல்திரளுக்குப் பின் அமைந்துள்ளன. இதன் உள் தோலில் பல மேடுகள் காணப்படும். இந்த மேடுகள் பல மயிரிழை போன்ற நீட்சிகளுடன் கூடிய உணர்ச்சிச் செல்களினுல் ஆனது. இதனுள் ஸ்டேட்டோலித்துகள் உண்டு. உடலைச் சம நிலையில் வைத்திருப்பதே இதன் வேலை.

நுகர்ச்சிக் குழிகள் கண்களுக்குப் பின் அமைந்துள்ளன. இக் குழிகளில் சிலியாக்களுடன் கூடிய செல்கள் காணப்படும்.

உள் வாயின் தளத்தில் ஒரு தடிப்பான தோல் பகுதியுண்டு. இதில் பல பாப்பில்லேக்கள் இருக்கின்றன. அநேகமாக இது சுவை உறுப்பாகப் பயன்படலாம்.

இனவிருத்தி மண்டலம் (படம் 130) : ஆண் வேறு; பெண் வேறு. ஆண் இன உறுப்புகளாவன : விந்து சுரப்பி, விந்து நாளம், விந்துப் பை, புராஸ்டேட் சுரப்பி, நீடாம் பை அல்லது ஸ்பர்மெட்டா போரல் பை முதலியன.



படம் 130.

செப்பியா : ஆண் இனவிருத்தியுறுப்புகள்

1. விந்து சுரப்பி
2. விந்து நாளம்
3. விந்துப் பை
4. புராஸ்டேட் சுரப்பி
5. ஸ்பெர்மெட்டோபோர் பை
6. பீனிஸ்

விந்து சுரப்பியானது (testis) உடலின் வாய் மேல்முனையை ஒட்டியுள்ள உடலறைப் பையினுள் இருக்கிறது. விந்து சுரப்பியிலிருந்து ஒரு குறுகிய சுருண்ட குழாய், நீண்டு பருத்த விந்துப் பையில் (vesicle seminals) திறக்கிறது. இக்குழாய்க்கு விந்து நாளம் (sperm duct) என்று பெயர். புராஸ்டேட் சுரப்பி, விந்துப் பையின் முனையுடன் இணைந்திருக்கிறது. விந்துப் பை சற்றுப் பருத்து, நீடாம் பை என்ற பெயருடன் மேன்டிலறையில் திறக்கிறது. இந் நுனிப் பாகத்திற்குப் பீனிஸ் (penis) (படம் 130) என்றும், அதன் துவாரத்திற்கு ஜெனிட்டல் துவாரம் என்றும் பெயர். விந்து சுரப்பியிலிருந்து விந்துகள் சுரக்கப் பட்டு விந்து நாளத்தின் வழியாக விந்துப் பையை அடைகிறது. இங்கே விந்துகள் கட்டுகளாகக் கைட்டின் கேப்சூலினுள் வைக்கப்படுகின்றன. இதற்கு ஸ்பெர்மெட்டோஃபோர் (spermatophor) என்று பெயர். இதன் கைட்டின், விந்துப் பையிலிருந்தும் புராஸ்டேட் சுரப்பியிலிருந்தும் சுரக்கப்பட்ட திரவங்கள் ஒன்று சேர்ந்து உண்டாக்கப்பெற்றது.

ஸ்பெர்மெட்டோஃபோர் என்பது கைட்டினுல் ஆனது. இதனுள் விந்துகள் கட்டாகக் காணப்படும். இதன் ஒரு முனையில் ஒரு வில் விசைக் கருவி (spring) உண்டு. இது வெடிக்கப்பெற்று விந்துகள் வெளி அனுப்பப்படும். லீடாம் பையில் ஸ்பெர்மெட்டோஃபோர்கள் இருக்கும்வரை செயலற்று இருக்கும். நீரில் பட்ட உடனேயே அதன் கேப்சூல் வெடிக்கப்பட்டு விந்துகள் வெளியிடப்படும்.

பெண் உறுப்புகளாவன : அண்டச் சுரப்பி, அண்ட நாளம், நிடமென்டல் சுரப்பிகள் முதலியன. ஆணில் விந்து சுரப்பி உள்ள இடத்திற்குச் சரியாக உடலறைப் பையில் அண்டச் சுரப்பி அமைந்துள்ளது. இப் பையிலிருந்து மெல்லிய சுவருடைய குழாயான அண்டக் குழாய், கழிவாய்க்கு இடப் புறத்தில் மேன்டிலறையில்

திறக்கிறது. அண்ட நாளத்தின் இறுதி முனையில் ஒரு தடித்த சுரப்பி உண்டு. அதற்கு அண்ட நாளச் சுரப்பி (oviducal gland) என்று பெயர். மைப் பையின் இரு புறங்களிலும் நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் (nidamental glands) உண்டு. இவைகளின் நாளங்கள் மேன்டிலறையில் தனித்தனியே வாய்ப்புறத்தில் திறக்கின்றன. மஞ்சள் நிறமுடைய ஒரு ஜோடி துணை நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் (accessary nidamental glands) நிடமெண்டல் சுரப்பிகளுக்கு முன் அமைந்துள்ளன. இவைகள் அதன் மேலுள்ள பல நுண்ணிய துவாரங்கள் வழியாக மேன்டிலறையில் திறக்கின்றன. இச் சுரப்பிகள் யாவும் அண்டங்களைச் சுற்றியுள்ள ஒரு பிசுபிசுப்பு உறையைச் சுரக்க உபயோகப் படுகின்றன.

புணர்ச்சியின்போது, ஆண் செப்பியா தன் ஐந்தாம் இடக் கரத்தைத் தன் மேன்டிலறையினுள் விடுவதால், அதன் உறிஞ்சியில் பல ஸ்பெர்மெட்டோஃபோர்கள், ஜெனிட்டல் நாளத்திலிருந்து ஒட்டிக் கொள்ளும். இத்துடன் இக் கரம், பெண் செப்பியாவின் மேன்டிலறையில் விடப்படும். ஃபுனலின் ஒரு பகுதி பர்சா புணர்ச்சி யுறுப்பாக (bursa copulatrix) மாறி இருப்பதால் அதில் ஸ்பெர்மெட்டாஃபோர்கள் வைக்கப்படும். இக் கரம் விந்துகளைக் கொடுப்பதற்காகவே மாறி இருப்பதனால் இதற்கு ஹெக்டோகாட்டிலைஸ்டு கரம் (Hectocotylized arm) என்று பெயர். வளர்ச்சியுற்ற அண்டங்கள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அண்டச் சுரப்பிலிருந்து ஃபுனல் வழியாக வெளி வரும்; அவ்வாறு வரும்போது கருவுறுதல் நடைபெறும். பெண் செப்பியாவிலுள்ள துணைச் சுரப்பிகள் ஓர் உறையைச் சுரக்கின்றன. அவ்வாறான முட்டைகள் கடற் பாசிகளில் திராட்சைக் குலைபோன்று ஒட்டிக் கொள்ளும். முட்டைக்கும் கருவுக்கும் வேண்டிய உணவுப் பொருளான யோக் (yolk) உள் இருப்பதால் அதை உபயோகித்து, கரு வளர்ச்சியுற்று இளஞ் செப்பியாக்களாக வெளி வருகின்றன. இவைகள் முதிர் செப்பியாக்களைப் போன்றே இருக்கும்.

வகைபாடு

தலைக்காலிகள் யாவும் கடலில் நீந்தி வாழ்வன. உடல் இரு சமச் சீருடையன. தெளிவான தலையும், பருத்த கண்களு முடையன. காலின் முற்பாகம், உறிஞ்சியுடன் கூடிய கரங்களால் தலை சூழப்பெற்று இருக்கும். காலின் பின்பாகம் ஃபுனலாக மாறி யுள்ளது. உடலுறுப்புத் தொகுதியானது மேலும் பின்னும் வளர்ந்திருக்கும். திருக்கம் ஏற்படவில்லை. இவ்வித மாற்றங்களினால், சிற்சில உறுப்புகள், மற்ற மெல்லுடலிகளில் காணுவதுபோல் இல்லாமல் மாறி இருக்கும். மேன்டிலறை பின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ளது. செவுள் கள், கழிவுறுப்புத் துவாரங்கள், இன உற்பத்தி யுறுப்புத் துவாரங்கள்

ஆகியவை இங்கே உள்ளன. ஓடு (Shell) இருக்கும் அல்லது இல்லாமலு மிருக்கும். ஓடு இருக்கும்போது, உள்ளும் அல்லது வெளியிலும், பிரிவுகளுடனும் (Septa) அல்லது பிரிவுகள் இல்லாமலும் இருக்கும். குருத்தெலும்புக்கூடு மத்திய நரம்பு மண்டலத்தை நன்கு பாதுகாக்கு மளவில் அமைந்திருக்கும். இக்கூடு தசைகளில் நன்கு பிடித்துக் கொண்டிருக்கும். ஒரு ரேடுலா உண்டு. பெரும்பாலானவற்றில் மைப் பை இருக்கும். நரம்புச் செல்திரள்கள் உணவுக் குழாயைச் சுற்றித் தொகுப்பாகக் காணப்படும். பால்கள் தனித் தனியாகவும் முழு உருவமாற்ற மின்றியும் (metamorphosis) காணப்படும்.

வகுப்பு: தலைக்காலிகள்

உள் வகுப்பு: I. இரட்டைச் செவுளிகள் (Dibranchiata)

வரிசை : 1. பத்துக் காலிகள் (Decapoda)

,, 2. எட்டுக்காலிகள் (Octopoda)

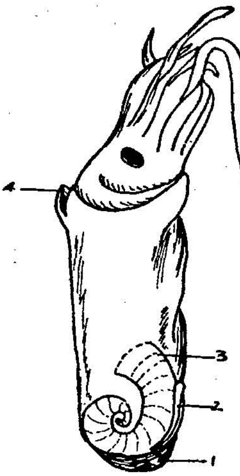
உள் வகுப்பு II : நாற் செவுளிகள் (Tetrabranchiata)

உள்வகுப்பு I. இரட்டைச் செவுளிகள் : இதிலடங்கும் தலைக் காலிகளின் வாயைச் சுற்றி எட்டு அல்லது பத்துக் கரங்கள் ஒட்டுறுப் பிகளுடன் காணப்படும். ஃபுனல் ஒரு குழாய் வடிவமாக இருக்கும். ஓடுகள் பெரும்பாலும் இரா ; அன்றி இருக்கும்போது உள்ளும் இருக்கலாம்; ஒரு பகுதி வெளியிலும் இருக்கலாம். அவைகள் பகுதிச் சுவருடன் (Septa) இரா. செவுள்கள், ஆரிக்கிள்கள், கழிவு நீரகங்கள் யாவும் இரட்டையாகக் காணப்படும். இருதய உறை கழிவு நீரகத் தோடு இரு துவாரங்களினால் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. அவைகளில் ஒன்று இதன்மூலம் வெளித் திறக்கிறது. இந்த உள் வகுப்பு பத்துக் காலிகள், எட்டுக்காலிகள் என்ற இரு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட் டிருக்கிறது.

வரிசை 1. **பத்துக்காலிகள் :** இவைகளுக்குப் பத்துக் கரங்கள் உண்டு. அவைகளில் இரண்டு உணர் கரங்களாகவும் மாறியுள்ளன. செப்பியாவில் காண்பதுபோல் இருக்கும். ஒட்டுறுப்பிகள் தசைத் தூண்களின் மேல், கரங்களில் காணப்படும். உணர் கரங்களிலும் ஒட்டுறுப்புகள் உண்டு. உள் ஓடும், பக்கத் துடுப்புகளும் உண்டு. நிட மென்டல் சுரப்பிகள் காணப்படும். தலைக் குருத்தெலும்புகள் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தை நன்கு சூழ்ந்திருக்கும். உதாரணம் : செப்பியா; இதற்குச் சிறு உடலும், பக்கத் துடுப்புகளும் உண்டு. லாலிகோ (Loligo) அல்லது ஈர்க்குக் கணவாய்; இதற்கு நீண்ட

உடலும், முனைத் துடுப்பும், பேனு (Pen) போன்ற மெல்லிய உள் ஓடும் உண்டு. ஆர்க்கிடூத்தீஸ் (Architeuthis) ; இஃது ஓர் ஆழ்கடல் வாழ் பிராணி. சுமார் ஐம்பது அடி வரை வளரும். முதுகெலும்பற்ற பிராணிகளில் மிக நீளமுடையது இஃதே.

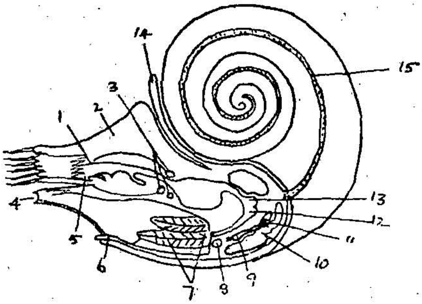
ஸ்பைருலா (Spirula) (படம் 131) ; இதன் ஓடு சுருண்டு இருக்கும் உடலினுள்ளே பிற் பகுதியில் காணப்படும். பல அறைகள், தடுப் புச் சுவர்களினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இப் பகுதிச் சுவர்களின் நடுவில் ஒரு நீண்ட சைஃபன்கிள் (Siphuncle) குழாய் உண்டு. ஓட் டின் சுருள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பற்றி ருக்கும். நாட்டிலஸிலுள்ளபடி (Nautilus) காணப்பட்டாலும் மெல்லிய பாகங்களின் தொடர்பு வேறு முறையில் காணப்படுகின் றன. ஸ்பைருலாவின் உடலின் மேற் பகுதி, ஓட்டின் வெளிச் சுவரில் காணப்படும். இதற்கு எண்டோகாஸ்ட்ரிக் (endogastric) அல்லது வயிற்றுப் பக்க வளைவு என்றும், நாட்டிலஸில் எக்சோகாஸ்ட்ரிக் (exogastric) அல்லது முதுகுப் பக்க வளைவு என்றும் பெயர். இதன் ஓடுகள் அதிகமாகக் கடற்கரையில் காணப்பட்டாலும் உயிருடன் இவைகள் காணப்படுவது அரிதே. இந்த வரிசையின் கீழ் பல மறைந்த அதாவது முன்னுள் வாழ்ந்த (extinct) பெலம்னைட்களும் (Belemnite) அடங்கும். இப்போது அவை ஃபாசில்களாகக் (fossil) காணப்படுகின்றன.



படம். 131.
ஸ்பைருலா :
1. ஓட்டுறுப்பு
2, 3 ஓடு
4. ஃபுனல்

வரிசை 2. எண்காலிகள் : இவைகளுக்கு எட்டுக் கரங்கள் உண்டு. உணர் கரங்கள் இல்லை. உடல் சிறியதாகவும், உருண்டை யாகவும் காணப்படும். உறிஞ்சிகளில் கடின வளையங்கள் இரா. ஓடும் இல்லை. பெண் ஆர்கோநாட்டாவில் (Argonauta) மட்டும் காகிதம் போன்ற மெல்லிய ஓடு உண்டு. அதனாலேயே இதற்குப் பேப்பர் நாட்டிலஸ் என்று பெயர். இந்த மெல்லிய ஓடு இரு முன் கரங்களினாலும் சுரக்கப்பட்டதேயன்றி மேன்டிலால் அல்ல. இது முட்டைகளைக் காக்க உபயோகப்படுகிறது. இளம் பெண் ஆர்கோ நாட்டாவில் இவ் ஓடு இல்லை. ஆணிலும் ஓடு கிடையாது. ஃபீலோநெக்சிஸ் (Philonexis) இருபாலிலும் ஓடு கிடையாது. எட்டா வது கரம் விந்துகளைக் கொடுக்கவும், தனியாகக் கழன்றுவிடவும் கூடும். ஆக்டோபஸ் (Octopus = பேய்க்கணவாய்); இதற்கும் ஓடு இல்லை. கரங்கள் அடிப்பாகத்தில் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து காணப்படும்.

உள்வகுப்பு : நான்கு செவுளிகள். நாட்டிலஸ் (Nautilus) (படம் 132) என்ற ஒரு பொது இனம் (genus) மட்டுமே இன்று காணப் படுகிறது. தென்பசிபிக், இந்தியக் கடல்களின் கரைகளில் இவை காணப்படும். இதன் ஓடு, சுருண்டும் பல அறைகளுடனும் காணப்படும். கடைசி அறையில் நாட்டிலஸின் உடல் அமையப்பெற்றுள்ளது. மத்தியில் இதன் அறைச்சுவர்கள் துவாரத்துடன் இருக்கும். இத் துவாரத்தின் வழியாக உடல் தொகுப்பிலிருந்து ஆரம்ப அறைவரையிலும் சைஃபன்கிள் (siphuncle) (படம் 132) நீண்டு இருக்கும். இவ் அறைகளில் காற்று அடைபட்டிருப்பதால் இப்பிராணி நீந்துவதற்கு உபயோகப்படுகிறது. இதன் உடலில் தலை, பை போன்ற உடற் பாகங்கள் உண்டு. தலையில் கண்களும், உணர் நீட்சிகளும் காணப்படும். பல பகுதிக் கரங்கள் வாயைச் சுற்றிலும் காணப்படும். இவைகளில் ஒட்டுறுப்புகள் அல்லது உறிஞ்சிகள் இரா. உணர் நீட்சிகள் இரு வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன (உள்வரிசை, வெளிவரிசை). வெளிவரிசை உணர் நீட்சிகள் முன்னால் தடித்து ஒரு மூடி (hood) போன்று அமைந்துள்ளது. இம் மூடி ஓப்பர்குல மூடி போன்று உபயோகப்படுகிறது. ஃபுனல் ஒரு முழுக் குழாயாக அமையாமல், இரு பாதியாக ஒன்றிற்கொன்று எதிர்ப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. மைப் பை, உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் இல்லை. ஒரு ஜோடி செவுள், ஒரு ஜோடி கழிவு நீரகங்கள், இரு ஜோடி ஆரிக்கிள்கள் இதற்கு உண்டு. செவுள், இருதயங்கள் இல்லை. இருதய உறை இரு துவாரங்களினால் வெளித்திறக்கிறது. கண்களில் லென்ஸுகள் இல்லை. இவை ஒரு திறந்த குழியாக அமைந்துள்ளன. அதன் ரெட்டினா கடல்நீரினால் நன்கு கழுவப்படும்படியாக அமைந்துள்ளது. இருதய உறை கழிவு நீரகத்துடன் தொடர்பு கொள்ளாமல் நேரே வெளியில் திறக்கிறது. பகல் நேரத்தில் இவைகள் அதிகம் வெளிவரா.



படம். 132.

நாட்டிலஸ் (மத்திய வெட்டு விளக்கப் படம்): 1. உதடு, 2. மூடி, 3. மூளை, 4. ஃபுனல், 5. தாடைகள், 6. மேண்டில், 7. செவுள்கள், 8. சிறு நீரகம், 9. இருதயம், 10. ஜெனிட்டல் சுவர், 11. அண்டச் சுரப்பி, 12. சீக்கம், 13. வயிறு, 14. மேல் நீண்டுள்ள மேண்டில், 15. சைஃபன்கிள்.

இத் துணை வகுப்பை இரு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம் : 1. நாட்டிலாய்டியா (Nautiloidea). 2. அம்மொனைட்டாய்டியா (Ammonitoidea). பேலியோசோயிக் (Paleozoic) காலங்களில் நாட்டி-

லஸ்கள் அதிகம் வாழ்ந்தன. ஆர்த்தோசீராஸ் (Arthoceros), சிஸ்டோசீராஸ் (Cystoceros) போன்றன அம்மொனைட்டுகள், மீசோசோயிக் (Mesozoic) காலத்தில் வாழ்ந்தவைகள். இவைகள் ஓரளவிற்கு நாட்டிலஸ் போன்று இருக்கும். இவைகளின் ஃபாசில்கள் திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்திலுள்ள அரியலூர் பெல்ட்களில் நிரம்பக் காணப்படுன்றன.

பகுதி IX

ஃபைலம் : முள்தோலிகள் (Echinodermata)

இத் தொகுதியிலுள்ள பிராணிகள் யாவும் கடலில் வாழ்வன. இவைகளுக்குச் சில தனிக் குணங்கள் உண்டு. இவைகளின் தோலிலிருந்து முட்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இக் காரணத்தினாலே இவைகள் இப் பெயரைப் பெற்றன. இவைகளின் உறுப்புகள் யாவும் ஆரச் சமச்சீரில் (radial symmetry) அமைந்துள்ளன. உடலின் மத்தியில் செல்லும் ஐந்து ஆரப்பாதைகளிலும் உறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. உடலின் நடுப்படையிலிருந்து உண்டாகும் பல கெட்டியான சுண்ணும்புத் தகடுகள் தோலில் பொருத்தப்பட்டு, ஓர் உட்சட்டமாக (எலும்புக் கூடுபோல்) அமைந்துள்ளன. சில முள்தோலிகளுக்கு இந்தச் சுண்ணும்புத் தகடுகள் தோலில் இங்குமங்குமாகச் சிதறியுள்ளன. மற்றவைகளில் இவைகள் ஒன்றுசேர்க்கப்பட்டு, ஓர் உறுதியான கூடாக அமைந்துள்ளன. ஒருசிலவற்றின் கூடுகள் எல்லாப் பக்கமும் வளையக்கூடிய முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் உடலில் குழாய்களினால் ஆன ஒரு மண்டலம் உள்ளது. இதற்கு நீர்க் குழாய் மண்டலம் (water vascular system) என்று பெயர். இதன் உதவியால்தான் இடப்பெயர்ச்சியும், சுவாசித்தலும் நடைபெறுகின்றன. இவைகளின் வளர்ச்சியிலும் லார்வாப் பருவம் உண்டு. இந்த லார்வா இருபாக சமச்சீர் கொண்டவை. வளர் உருமாற்றம் (metamorphosis) அடையும்பொழுது ஆரச் சமச்சீர் நிலையை அடைகிறது.

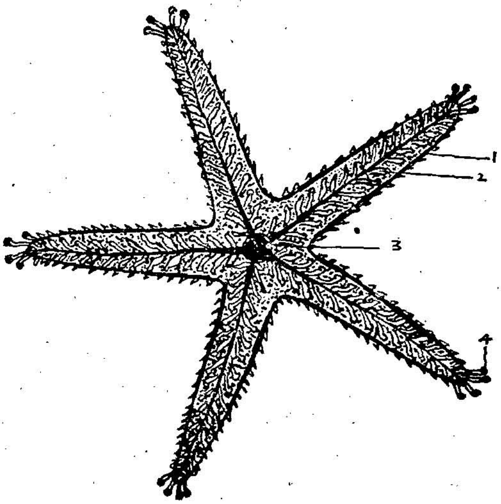
இத் தொகுதியில் ஐந்து வகைகள் (Class) உள்ளன.

வகை 1. ஆஸ்டிராய்டியா (Asteroidea).
,, 2. ஆஃபியூராய்டியா (Ophiuroidea).
,, 3. எக்கைனுய்டியா (Echinoidea).
,, 4. ஹாலோதூராய்டியா (Holothuroidea).
,, 5. கிரைனுய்டியா (Crinoidea).

வகை : ஆஸ்டிராய்டியா (Asteroidea)

உதாரணம் : நட்சத்திர மீன் (Star-fish), (அல்லது)
கடல் மீன் (Sea-star).

நட்சத்திர மீன் (படம் 133) மணலும் பாறைகளும் நிறைந்த கடற் பகுதிகளில் வசிக்கும். இது தட்டையாக நட்சத்திரம் போல் காணப்படும். இதன் உடலின் நடுப்பாகம் சற்று மேடாக இருக்கும். இதைச் சுற்றிலுமுள்ள ஐந்து சம ஆரங்களிலும் ஐந்து கைகள் உள்ளன. இக் கைகள் ஆரம்பத்தில் அகன்றும், பின்னர் குறுகியும் செல்லுகின்றன. இப் பிராணியின் அடிப்பக்கத்தில், அதாவது தரையை ஒட்டிய பாகத்தில், நடுவில் வாய் இருப்பதால் இப் பக்கத்தை வாய்ப்பக்கம் (oral side) என்கிறோம். மேற்பக்கத்தை வாய்மேற் பக்கம் (aboral side) என்கிறோம். இரண்டு கைகளுக்கும் நடுவிலுள்ள பாகத்திற்கு நடு ஆரம் (inter radius) என்று பெயர்.

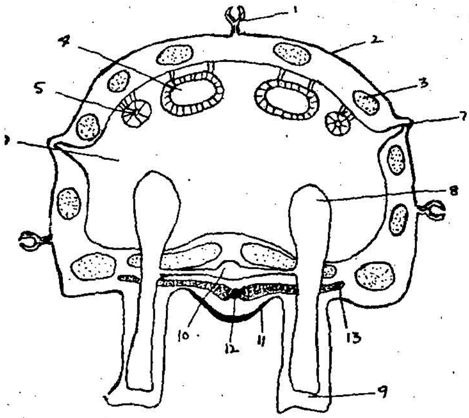


படம். 133.

நட்சத்திர மீன்—வாய்ப் பக்கத்தின் தோற்றம் : 1. கரம், 2. குழாய்க்கால், 3. வாய், 4. கண்கள்.

மேற்பக்கத்து உடற் சுவரில் அநேக சிறு சுண்ணும்புத் தகடுகள் (calcareous plates) உள்ளன. இவை பிராணியின் கூடாகப் பணி யாற்றுகின்றன. உடற்கூட்டிலுள்ள சில (ossiclls) தகடுகளிலிருந்து சிறு நுண்ணிய முட்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. முட்களுக்கு இடை யில் இடுக்கி போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன. இவைகளுக்குப் பெடி செல்லேரியாக்கள் (pedicellariae) என்று பெயர் (படம் 134).

ஒவ்வொரு பெடிசெல்லேரியமும் மூன்று துண்டுகளால் ஆனது. இவற்றில் ஒன்று காம்பாகவும், மற்ற இரண்டும் அதன்மேல் இடுக்கியைப் போலவும் அமைந்துள்ளன. பிராணி தன்மேல் வந்தடையும் பொருள்களை அப்புறப்படுத்த இந்தப் பெடிசெல்லேரியாக்கள் உதவுகின்றன. தகடுகளுக்கு நடுவில் சில இடங்களில் தோலானது



படம். 134.

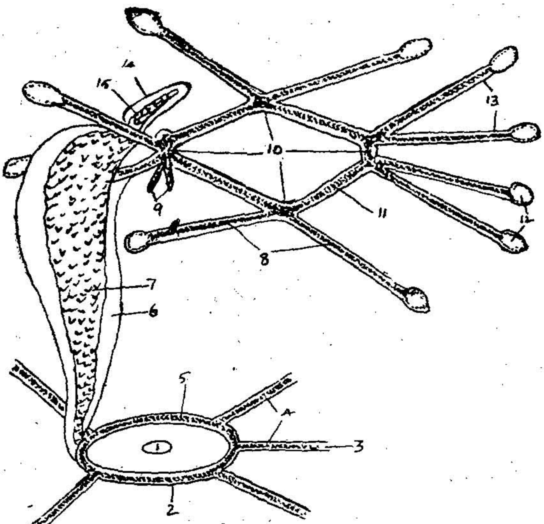
நட்சத்திர மீன்—கையின் குறுக்கு வெட்டுப் படம் : 1. பெடிசெல்லேரியா, 2. மேல் தோல், 3. தகடு, 4. பைலோரிக் சீக்கம், 5. இனப்பெருக்க உறுப்பு, 6. சீலாம், 7. தோல் சுவாசக் குழாய், 8. ஆம்புலா, 9. குழாய்க்கால், 10. ஆரக் கால்வாய், 11. ஆர நரம்பு, 12. ஹிமல் ஸ்ட்ரேண்ட், பெரிஹிமல்.

பை போல் வெளியில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றது. இவைகளுக்குத் தோல் சுவாசக் குழாய்கள் (dermal branchiae) என்று பெயர். வாய் மேற்பக்கத்தில் ஓர் இடை ஆரத்தில் வட்டமான மேட்டிரிபோரைட் (madreporite) என்னும் சல்லடைத் தட்டு உள்ளது. இத் தட்டில் பல நுண்ணிய பள்ளங்களும் துளைகளும் உள்ளன. இதன் வழியாகக் கடல்நீர் பிராணியின் உடலுக்குள் செல்லுகிறது.

இப் பிராணியின் அடிப்பக்கத்தின் நடுவில் வாய்த்துவாரம் உள்ளது. இத் துவாரத்தைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய படலம் உள்ளது. இதற்குப் பெரிஸ்டோம் (peristome) என்று பெயர். ஐந்து கைகளின் அடிப்பக்கத்திலும் மத்திய பாகத்தின் வழியாக வாயிலிருந்து நுனி வரையில் ஒரு பள்ளம் செல்லுகிறது. இதற்கு ஆம்புலாக்கிரல் பள்ளம் (ambulacral groove) என்று பெயர். இப் பள்ளத்தில் மெல்லிய சுவரையுடைய பல குழாய்க் கால்கள் (tube feet) (படம் 134) உள்ளன. இப் பள்ளங்களுக்கு மேற்புறம் கூரை போன்ற

இரட்டைத் தகடுகள் அமைந்துள்ளன. இப் பள்ளத்தின் ஓரங்களிலும் முட்கள் உள்ளன. இவை ஒன்றுசேர்க்கப்படுவதால் பள்ளம் மூடப் பட்டுக் குழாய்க் கால்களும் பத்திரப்படுத்தப்படுகின்றன.

கூடு : தோலில் புதைபட்டிருக்கும் பல சுண்ணும்புத் தகடுகள் இதற்குக் கூடாக அமைந்துள்ளன. இவைகள் யாவும் நடுப்படையி லிருந்து தோன்றும் அமீபாய்டு செல்களினுல் உருவாக்கப்படுகின்றன. அமீபாய்டு செல்கள் ஒன்றுசேர்ந்து தன்னைச் சுற்றிலும் சுண்ணும்புக் குச்சிகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இக் குச்சிகளெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து தகடுகளாக மாறுகின்றன. ஆம்புலாக்கிரல் பள்ளத்திற்கு மேல், கூரை போன்று ஆம்புலாக்கிரல் தகடுகள் அமைந்துள்ளன. இத் தகடுகளின் வெளிப்பக்கங்களைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும்



படம். 135.

1. வாய், 2. வாய்ப்பக்க வட்ட ஹீமல்திசு, 3. பெரிஹீமல் கால்வாய், 4. ஆரஹீமல் ஸ்ட்ரேண்டுகள், 5. உள்பெரி ஹீமல் கால்வாய், 6. ஆக்சியல் சைனஸ், 7. ஆக்சியல் உறுப்பு, 8. இனப்பெருக்க ஹீமல் ஸ்ட்ரேண்டுகள், 9. வயிற்று ஹீமல் குடுமிகள், 10. வாய் மேல்பக்க பெரிஹீமல் சைனஸ், 11 வாய் மேல்பக்க வட்டக் குழாய், 12. இனப்பெருக்க உறுப்பு, 13. இனப் பெருக்க சைனஸ், 14. மேற் பை, 15. ஆக்சியல் உறுப்பின் தலை நீட்சி.

தகடுகளுக்கு ஆட்ஆம்புலாக்கிரல் (adambulacral) தகடுகள் என்று பெயர். இவைகள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு அல்லது மூன்று

முட்கள் காணப்படும். இதன் கைகளின் இரு ஓரங்களிலும் இரு வரிசையாகத் தகடுகள் அமைந்துள்ளன. இவற்றிற்கு முறையே மேல் வரிசைத் தகடுகள், கீழ்வரிசைத் தகடுகள் என்று பெயர். இவையல்லாமல் கைகளின் மேற்புறத்தில் பல வரிசைகளில் தகடுகள் காணப்படுகின்றன. உடலின் நடுப்பாகத்தின் மேற்புறம் பல தகடுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இவ்விதம் அமைக்கப்பட்ட கூடு, தோலினுள் இருப்பதால் இதற்கு உட்கூடு (endo skeleton) என்று பெயர்.

சீலாம் (Coelom) : நட்சத்திர மீனின் உடலினுள் உண்மையான சீலாம் இருக்கிறது. இதில் சீலாமிக் திரவமுள்ளது. இச் சீலாம் கைகளினுள்ளும் வியாபித்துள்ளது. சீலாம் முழுவதும் பெரிட்டோனியம் (peritoneum) என்னும் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. சீலாமில் பல பிரிவுகளுள்ளன. அவை பெரிவிசரல் குழி (perivisceral cavity), நீர்க் குழாய்மண்டலம் (water vascular system), ஆக்ஸியல் சைனஸ், (axia sinus), அப்வோரல் சைனஸ் (aboral sinus), பெரிஹிமல் சைனஸ் (perihaemal sinus) (படம் 135) முதலியனவாம்.

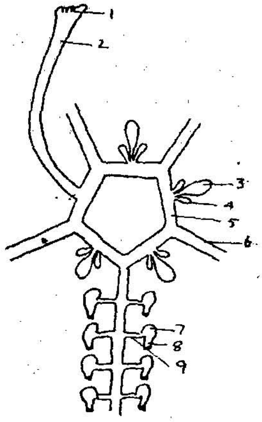
உடலினுள் உணவுப் பாதையைச் சுற்றியுள்ள இடத்திற்குப் பெரிவிசரல் குழி என்று பெயர். இதிலிருந்து கிளைகள் ஐந்து கரங்களுக்கும் செல்லுகின்றன.

நீர்க்குழாய் மண்டலம் (படம் 136), மாட்ரிபோரைட் தட்டிலிருந்து தொடங்கிக் கற்கால்வாய் (stone canal) வழியாக வாய்ப்பக்கம் சென்று, தொண்டையைச் சுற்றியுள்ள ஐங்கர வடிவுள்ள வட்டக் கால்வாயில் திறக்கிறது. இதிலிருந்து ஐந்து ஆரக்கால்வாய்கள் கிளம்பி, ஆம்புலாக்கிரல் பள்ளத்திற்கு மேலாகச் சென்று கரங்களின் முனையில் முடிகிறது. இந்த ஆரக்கால்வாய்களிலிருந்து பக்கக் கால்வாய்கள் தோன்றிக் குழாய்க் கால்களுடன் சேருகின்றன. பக்கக் கால்வாய்களில் வால்வுகள் உள்ளன. வட்டக் கால்வாயின் இடை ஆரம் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு போலியன் சிறு பை (polian vesicle) உள்ளது. போலியன் சிறு பைகளின் ஓரங்களில் வட்டக் குழாயுடன் இணைந்ததுபோல் டீட்மன் பைகள் (tiedemann bodies) இருக்கின்றன. இவைகளில் நீர்க்குழாய் மண்டலத்து நீரில் காணப்படும் அமீபோசைட்ஸ் என்னும் செல்கள் உற்பத்தியாகின்றன. ஒவ்வொரு குழாய்க்காலும் உடலினுள், விரிந்த ஆம்புலா (ampulla) வாகவும், உடலின் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாகம் குழல் போலவும் இருக்கும் (படம் 136). இதன் நுனி ஒட்டுறுப்பாக மாறியுள்ளது. ஆம்புலாவும் குழாயும் தசைநாரரலான சுவரை உடையன.

கற்கால்வாயுடன் பொருந்தப்பட்டிருக்கும் ஒரு கால்வாய் கீழ்ப் பக்கத்தில் பெரிஹீமல் கால்வாயுடனும், மேற்புறத்தில் கற்கால்வாயின்

வழியாக மாட்ரிபோரிக் பையுடனும் தொடர்புகொண்டிருக்கிறது. இதை ஆக்ஸியல் ஸயனஸ் என்கிறோம். உடலின் மேற் புறச் சுவருடன் பொருத்தப்பட்டுத் தன்னுள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளைக் (படம் 134) கொண்டுள்ள இடத்திற்கு அப்வோரல் ஸயனஸ் என்று பெயர்.

ஒவ்வொரு கரத்திலும் ஆரநரம்புக்கும் ஆர நீர்க்கால்வாய்க்கும் இடையிலுள்ள இடம் ஒரு செங்குத்தான குறுக்குச் சுவரால் இரண்டு கால்வாய்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கால்வாய்களுக்கு ஆரப்பெரிஹீமல் கால்வாய்கள் என்று பெயர். வட்டக் கால்வாய்க்குக் கீழிருக்கும் புறப் பெரிஹீமல் வளையத்துடன் இக் கால்வாய்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 135). இந்தப் பெரிஹீமல் கால்வாய்களின் வெளிச்சுவரிலிருந்து நரம்புச் செல் தொகுதிகளும் நரம்புகளும் தோன்றியுள்ளன. இவைகளிலிருந்து நரம்புகள் கிளம்பி ஆம்புலாக்கிரல் தசைகளுக்குச் செல்லுகின்றன.



படம். 136

நீர்க்குழாய் மண்டலம்:
1. மாட்ரிபோரைட்
2. கற்கால்வாய்
3. போலியன் சிறு பை
4. பீட்மன் பை
5. ஆம்புலாக்கிரல் கால்வாய்
6. ஆரக்கால்வாய்
7. ஆம்புலா
8. குழாய்க் கால்
9. பக்கக் கால்வாய்

இடப்பெயர்ச்சி : நீர்க் குழாய் மண்டலத்திலுள்ள நீர் அநேகமாகக் கடல் நீராகும். மாட்ரிபோரைட் வழியாகக் கடல் நீர் கற்கால்வாயில் புகுந்து வட்டக் கால்வாயை அடைகிறது. அங்கிருந்து ஆரக் கால்வாய்கள் மூலம் பக்கக் கால்வாய்களை அடைந்து குழல் கால்களில் செல்லுகிறது. ஆம்புலா சுருங்கும் பொழுது அதனுள்ளிருக்கும் நீர், குழாய்க் காலில் தள்ளப்படுவதால் குழாய்க் கால் வெளியே நீளுகிறது. இவ்விதம் நீட்டப்பட்ட குழாய்க் கால்களின் ஒட்டுறுப்புகள் தரையில் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. பிறகு குழாய்க் கால்களிலுள்ள நீள்தசைகள் சுருங்குவதால், பிராணி முன்னுக்கு நகர்கின்றது. பிராணி நகர்வதற்கும், உணவுப் பொருளைப் பிடிப்பதற்கும் இக் குழாய்க் கால்கள் பயன்படுகின்றன.

உணவு மண்டலம் : உடலின் அடிப்பக்கமுள்ள வாயிலிருந்து கிளம்பும் தொண்டை மேல்நோக்கிச் சென்று ஒரு பெரிய இரைப் பையில் கலக்கிறது. இரைப் பையின் மேற்பக்கத்திலிருந்து ஐந்து ஆரங்களைப் போல ஐந்து கரங்களிலும் செல்லும் பைலோரிக் சீக்கங்கள் (pyloric caecum) கிளம்புகின்றன (படம் 134). இவற்றில் தாம் ஜீரணம் நடைபெறுகிறது. இரைப் பையின் மேலிருந்து, சிறியதாய் அமைந்துள்ள சிறுகுடல் மேல்நோக்கிச் சென்று மலக்குடலாகி,

மலவாய் வழியாக வெளியே திறக்கிறது. மலக்குடலில் இரு பைகள் காணப்படுகின்றன.

இதன் உணவு முக்கியமாக நத்தை வகைகளே. இது, சிறு மட்டிகளையும் சிப்பிகளையும் விழுங்கி, சதைப் பற்றுள்ள பாகத்தை ஜீரணித்துக்கொண்டு, ஓட்டினை வாய் வழியாகவே வெளியே தள்ளிவிடுகிறது. பெரிய சிப்பிகளாக இருப்பின், அதன்மேல் ஏறி அமர்ந்துகொண்டு தன்னுடைய குழாய்க் கால்களை ஓட்டின்மேல் பொருத்தி ஒட்டுறுப்புகளின் உதவியால் ஓட்டைத் திறந்துவிடும். பின்னர் வயிற்றை வெளியே தள்ளி சிப்பியின் சதைப்பற்றுள்ள பாகத்தை மூடிக் கொள்ளும். பைலோரிக் சீக்கங்களிலிருந்து ஜீரண நீர் சுரக்கப்பட்டு உணவுப் பொருளை ஜீரணிக்கிறது. இவ்விதம் ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு உள்ளே உறிஞ்சப்பட்டபின் வயிறு பழையபடி தன்னிருப்பிடத்தை வந்தடைகிறது; பின்னர் சிப்பியின் ஓட்டை விட்டு விடுகிறது. உடலுக்கு வெளியில் ஓரளவிற்கு ஜீரணம் நடைபெறுவது இப் பிராணியில்தான்.

இரத்த மண்டலம் மிகவும் எளிமையானது. தொண்டையைச் சுற்றியுள்ள வட்ட இரத்தக் குழாயிலிருந்து ஐந்து ஆர இரத்தக் குழாய்கள் தோன்றி ஐந்து கைகளிலும் ஆரக்கால்வாய்க்குக் கீழாகச் செல்லுகின்றன.

நரம்பு மண்டலம் : இதன் நரம்பு மண்டலமும் எளிமையாகவே அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது தோலின் மேல்பாகத்தோடு ஒட்டியிருக்கிறது. இம் மண்டலத்தில் நரம்புச் செல்களும், அவற்றிலிருந்து கிளம்பும் நரம்பு நார்களும், அவைகளின் கூட்டுறவால் ஏற்படும் நரம்புகளும் அடங்கியுள்ளன.

தொண்டையைச் சுற்றி ஒரு நரம்பு வளையம் உள்ளது. இதிலிருந்து ஐந்து ஆர நரம்புகள் (படம் 134) கிளம்பி, ஐந்து கரங்களின் முனைவரை சென்று அங்குள்ள கண்ணில் முடிகிறது. இவ் ஆர நரம்புகள் ஆர நீர்க்கால்வாய்க்குக் கீழே அமைந்துள்ளன. ஆர நரம்பிலிருந்து குழாய்க் கால்களுக்குக் கிளை நரம்புகள் செல்கின்றன. இவை யாவும் புறப்படையினின்றும் தோன்றுவதால் இதற்கு எக்டோநியூரல் (ectoneural) நரம்பு மண்டலம் என்று பெயர். இவை பெரும்பாலும் வெளிஉணர்ச்சிகளை உள்ளே எடுத்துச் செல்லும் நரம்புகளாக வேலை செய்கின்றன.

இவையல்லாமல், நடுப்படையிலிருந்து தோன்றும் நரம்பு மண்டலம் ஒன்றும் உண்டு. இதற்கு டீப் ஓரல் (deep oral) மண்டலம் என்று பெயர். பெரிஹீமல் கால்வாயுடன் சேர்ந்திருக்கும் நரம்புகள் இம் மண்டலத்தைச் சேர்ந்தவையாகும்.

மூன்றாவதாக ஒரு நரம்பு மண்டலமும் இதற்கு உண்டு. இதை அப்வோரல் (aboral) நரம்பு மண்டலம் என்கிறோம். கரங்களின் மேற் பக்கமாகச் செல்லும் நரம்புத் தண்டு இதைச் சேர்ந்தது.

இனப்பெருக்க மண்டலம் : இவை ஒரு பாலி. ஆணுக்கும் பெண் ணுக்கும் வெளித்தோற்றத்தில் வித்தியாசமில்லை. ஒவ்வோர் இடை ஆரத்திற்கும் ஒரு ஜோடி வீதம் ஐந்து ஜதை இனச்சுரப்பிகள் உள்ளன (படம் 134, 135). ஒவ்வொரு கரத்தினடியிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக உள்ள இனப்புழையின் மூலம் இவ்வினச் சுரப்பிகள் உடலின் வாய் மேற்பக்கத்தில் திறக்கின்றன. இனச்சுரப்பிகளில் உண்டாகும் இனச் செல்கள் குழாய்களின் வழியாக வெளியேறித் தண்ணீரை அடைகின்றன. நீரில்தான் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. முட்டையினுள்ளிருக்கும் கரு வளர்ச்சியடைந்து லார்வாவாகி வெளியேவருகிறது. இதற்கு பைபின்னேரியா லார்வா எனப் பெயர் (படம் 137).

படம். 137.
பைபின்னேரியா லார்வா :
1. மேல் நடுக்கரம்
2. கீழ் நடுக்கரம்
3. பிரியோரல் கரம்
4. முன் மேல்கரம்
5. பின் மேல்கரம்
6. பின் வாய்க்கரம்
7. பின் பக்கக்கரம்
8. வாய்
9. வயிறு
10. கழிவாய்

இது மிகவும் நுண்ணிய, ஒளியூடுருவிச் செல்லக் கூடிய உயிரி. முட்டை வடிவமுடைய இதன் மேற்புறம் கவிந்தும், கீழ்ப்புறம் குவிந்தும் காணப்படும். குவிந்த கீழ்ப்பாகத்தைச் சுற்றிலும் சீலியங்களையுடைய தடித்த நீண்ட பட்டை உள்ளது. இது இரண்டாகப் பிரிந்து, வாய்க்கு முன்பகுதியில் பிரியோரால் பட்டை (preoral band) என்றும், வாய்க்குக் கீழ் போஸ்ட் ஓரல் பட்டை (post oral band) என்றும் பெயர் பெறுகிறது. குவிந்த பாகத்தில் முன்புறம் வாயும், பின்புறம் மலவாயும் இருக்கும். உடல் மூவிதப் படைகளாலுமானது. இடைப்படையில் உடலறை (coelom) தோன்றிப் பல பிரிவுகளைக் கொண்டிருக்கும். மேற்கொண்டு இதன் வளர்ச்சியில் இரு சீலியப் பட்டைகளும் மற்றப் பகுதிகளைவிட அதிகமாக வளர்வதால் பல கரங்களும் தோன்றுகின்றன. முன்வாய்ப் பட்டை, நடுவில் பிரிவில்லாத ஒரு நீட்சியாகவும், அதன் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு முன் வாய் நீட்சிகளுமாக மூன்று கரங்களாக நீளுகின்றன. பின்வாய்ப் பட்டை பலகரங்களாக நீட்சி யடைகின்றன. 1. மேல் நடுக்கரம் (Dorso-mediam arm). 2. முன் மேல்கரங்கள் (Anterodorsal arms). இவை முன் பக்கத்தில் மேற்புறமாகப் பக்கத்திற்கொன்று வீதம் அமைந்துள்ளன. 3. பின் மேல்கரங்கள் (Posterodorsal arms). இவை வாய்க்குப் பின்பக்கம் மேற்புறம் பக்கத்திற்கொன்றாக உள்ளன. 4. பின்வாய்க்

கரங்கள் (Postoral arms). இவை வாய்க்குப் பின்னதாகக் கீழ்ப்புறம் பக்கத்திற்கொன்ருக அமைந்துள்ளன. 5. பின் பக்கக் கரங்கள் (Posterolateral arms), உடலின் பின் பகுதியில் பக்க வாட்டில் பக்கத்திற் கொன்ருக அமைந்துள்ளன (படம் 137). இந்தக் கரங்களின் உதவியால் லார்வா நீரில் நீந்திச் செல்லுகின்றது. இக் கரங்களும் உள்ளுறுப்புகளும் இரு சமச்சீர் முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பைபின்னேரியா லார்வா இரு சமச்சீர் முறையில் இருந்த போதிலும், வளர் உருமாற்றமடைந்து நட்சத்திர மீனுக ஆகும் பொழுது ஆரச் சமச்சீர் நிலையை அடைகிறது.

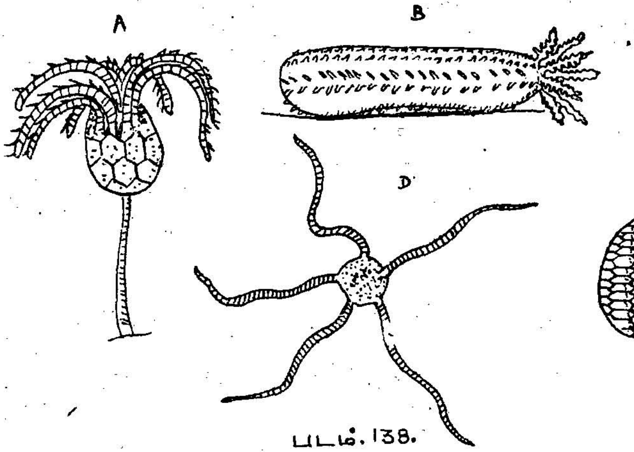
முள்தோலிகள்—வகைபாடு

இவைகள் ஆரச் சமச்சீர்ப் பிராணிகள். உடலுறுப்புகள் எல்லாம் ஆரங்களில் அமையப் பெற்றிருப்பதால் உடம்பின் அடிப்படையான இரு சமச்சீர்த் தன்மை மறைக்கப்பட்டுவிடுகிறது. சுண்ணத் தகடுகளின் சேர்க்கையாலான ஒரு கூடு உடம்பைச் சுற்றி அமைந்துள்ளது. இந்தக் கூட்டின்மேல் அசையக்கூடிய அல்லது அசையும் தன்மையற்ற பல சுண்ணும்பாலான முட்கள் பொருத்தப் பட்டிருக்கின்றன. சீலாமாலான பெரிய உடலறையும், நல்ல வளர்ச்சி யடைந்த உணவு, நரம்பு, நீர்ச்சுற்று மண்டலங்கள் இருக்கின்றன. உயிரியின் இடப் பெயர்ச்சி, மற்றும் பல பணிகளைச் செய்துவரும் தனித் தன்மை வாய்ந்த, ஆம்புலாக்கிரல் மண்டலம் அல்லது நீர்ச்சுற்று மண்டலம் இதற்குண்டு. நீர்ச்சுற்று மண்டலத்தின் இணையுறுப்புகளான குழாய்க் கால்கள், சுருங்கி விரியும் தன்மையைப் பெற்று, இடப்பெயர்ச்சி உறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன. இவைகள் பால் இனப்பெருக்க முறைப்படிதான் இனவிருத்தி செய்கின்றன. இவற்றின் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் லார்வாக்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த லார்வாவின் உறுப்புகளும் உருவமும் இரு சமச்சீர்த் தன்மையை நன்கு புலப்படுத்துகின்றன. இந்த லார்வா வளர் உருமாற்றம் அடையும்போதுதான் ஆரச் சமச்சீர் நிலை அடைகிறது. இதிலுள்ள எல்லாப் பிராணிகளும் கடலில் வாழ்வன.

வகை: 1. ஆஸ்டிராய்டியா (Asteroidea)

இவை தனித்து வாழ்வன. நட்சத்திரம்போன்ற அல்லது ஐங்கர வடிவமுடைய நடு டிஸ்க்கையும் (disc), அதிலிருந்து கிளம்பும் ஐந்து கரங்களையும் உடையன. கரங்கள் உட்கூடுகொண்டு தன்னுள் உடலறைப் பாகத்தையும் உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளன. கரங்களின் கீழ்ப்புறத்தில் ஆம்புலாக்கிரல் பள்ளங்களும், அதில் ஜோடி ஜோடியாகக் குழாய்க் கால்களும் உள்ளன. வாய்ப்பக்கமும் மேல்வாய்ப்

பக்கமும் தனித்தனியே இருக்கும். மேல்வாய்ப் பக்கத்தில் மல வாயும், மாட்ரிபோரைட்டும் அமைந்துள்ளன. இதில் வரும் லார் வாக்கள் பைபின்னேரியா அல்லது பிராக்கியோலேரிய (brachio-



முள் தோலிகள் : A. க்ரைனாய்டியா, B. ஹாலோதுராய்டியா, C. எக்கைனாய்டியா, D. ஆப்பியூராய்டியா.

laria) வகையைச் சேர்ந்தவையாக இருக்கும். உதாரணம் : ஆஸ்டிரைனா (Asterina), ஆஸ்ட்ரோபெக்டன் (Astropecton), பென்டாசீராஸ் (Pantaceros).

வகை : 2. ஆஃபியூராய்டியா (Ophiuroidea)

இவை நட்சத்திர வடிவம் பெற்று, மத்திய டிஸ்க்கையும், அதிலிருந்து மெல்லிய ஐந்து கரங்களையும் கொண்டுள்ளன (படம் 138-ல் D). டிஸ்க்குடன் கரங்கள் இணைந்திருப்பது நன்கு புலப்படும். கரங்களில் உடலறை வியாபித்திருக்காது. வாய்ப்பக்கமும் மேல் வாய்ப்பக்கமும் தனித்தனியே உள்ளன. மலவாய் இல்லை. வாயும் மேட்ரிபோரைட்டும் வாய்ப்பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. கரங்களில் ஆம்புலாக்கிரல் பள்ளங்கள் இல்லை. உதாரணம் : ஓடி நட்சத்திர மீன்கள் (Brittle stars).

வகை : 3. எக்கைனாய்டியா (Echinoidea)

இதில் உள்ள பிராணிகள் கோள வடிவம், இருதய வடிவம் அல்லது ஆப்ப வடிவமுடையன. சுண்ணத் தகடுகளின் சேர்க்கையால் உண்டான உறுதியான வெளி ஓட்டிற்குக் கரோனா (corona)

எனப் பெயர். இந்த ஓட்டின் தகடுகள் இருபது வரிசையில் அமைந்துள்ளன (படம் 138-ல் C). ஆம்புலாக்கிரல் பள்ளங்கள் இல்லை. ஆனால் கரோனா, ஆம்புலாக்கிரல், இடை ஆம்புலாக்கிரல் (inter ambulacral) என்று பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வாய் கீழ்ப்புறமும், மலவாய் மேற்புறமும் அமைந்துள்ளன. மலவாயைச்சுற்றி இரு வரிசையில் தகடுகள் உள்ளன. இதில் ஒன்றில் மேட்டிரிபோரைட்டு இருக்கிறது. வாயைச் சுற்றி உட்பக்கமாகப் பற்கள் கூம்புபோல் அமைந்துள்ளன. இதற்கு அரிஸ்டாட்டிலின் விளக்கு (Aristotle's lantern) என்று பெயர். இதன் வளர்ச்சியில் தோன்றும் லார்வாவுக்குப் புளூட்டியஸ் (pluteus) என்று பெயர். உதாரணங்கள் : கடல் முள்ளெலிகள் (Sea-urchins), இருதய முள்ளெலிகள் (Heart urchins), ஆப்ப முள்ளெலிகள் (Cake urchins).

வகை : 4. ஹாலோதூராய்டியா (Holothuroidea)

இதைச் சாதாரணமாகக் கடல் வெள்ளரி என்பர். இதன் உடல் நீண்ட உருளைபோன்று அல்லது ஐந்து பக்கங்களைக் கொண்டதாக இருக்கும். உடற் சுவர் கெட்டியான தோலினாலானது. இந்தத் தோலில் இங்குமங்குமாகப் பல சிறு தகடுகள் அல்லது ஸ்பிக்யூல்கள் (spicules) இருக்கின்றன. உடலின் முன்முனையில் வாயும், பின்முனையில் மலவாயும் உள்ளன. வாயைச் சுற்றிலும் டெண்டகிள்கள் இருக்கின்றன. மேட்ரிபோரைட் வெளியில் திறப்பதில்லை. இதற்கு உதாரணங்கள் : கடல் வெள்ளரி (Sea cucumber), குக்குமேரியா (Cucumaria), ஹாலோதூரியா (படம் 138-ல் B) (Holothuria), சைனாப்டா (Synapta) முதலியன.

வகை : 5. கிரைனாய்டியா (Crinoidea)

இது வாழ்க்கையில் தண்டினால் மற்றப் பொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். வாய் மேற்பக்கத்தின் நடுவில் இருக்கும். இதிலிருந்து ஆம்புலாக்கிரல் பள்ளங்கள் கரங்களிலும், அவைகளின் சிகைகளிலும் வியாபித்துள்ளன. இந்தப் பள்ளங்களில் பல டெண்டகிள்கள் உள்ளன. இவைகள் மாறுபட்ட குழாய்க் கால்களைக் குறிக்கின்றன. கிண்ணம்போன்ற இதன் உடற்பாகம் ஐந்து ஆரத் தகடுகளாலும், ஐந்து பேசல் (basal) தகடுகளாலும் ஆக்கப்பட்டது. இதற்கு உதாரணம் : கடல் அல்லி (Sea lily) என்னும் ஆன்டிடான் (Antedon) (படம் 138-ல் A).

பாகம் II

முதுகெலும்புள்ளவை-CHORDATA

பகுதி I

ஃபைலம் : கார்டேட்டா (Chordata) அல்லது முதுகுத்தண்டுள்ளன

(Gk. Chord = String ; தண்டு)

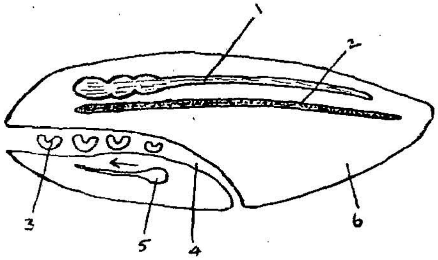
பொதுப் பண்புகள் : (1) இதில் அடங்கும் எல்லாப் பிராணிகளும் முதுகுத்தண்டு (notochord) உடையன. அதனாலேயே கார்டேட்டா என்னும் பெயர் வழங்கலாயிற்று. இத் தண்டு சிலவற்றில் வளர்ச்சிப் பருவத்திலும், பலவற்றில் முதிர் நிலையிலும் (adult) காணப்படும்.

முதுகுத்தண்டு இணைத் திசுவினாலானது. இஃது ஒரு கெட்டியான உடல் தாங்கியாக இருக்கிறது. இதுவே பிறகு முதுகெலும்பாக மாறிவிடுகிறது. அவைகளுக்கு முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata) என்று பெயர்.

(2) முதுகுத் தண்டிற்குமேல் குழல் வடிவான நரம்புத் தண்டு (tubular nerve cord) ஒன்று இருக்கும். முதுகெலும்பில்லாதவைகளில் சாதாரண இரட்டை நரம்பு வடம் செல் திரள்களுடன் உணவுப் பாதைக்குக் கீழ்க் காணப்படும். ஆனால், கார்டேட்டாவில் இரட்டை வடமாக இல்லாமல் தெளிவான நரம்பு செல் திரள்களால் ஒரே வடமாகவும், உணவுப் பாதைக்கு மேலும் காணப்படும்.

(3) இவைகளில் செவுள் துளைகள் (gill-lists) அல்லது தொண்டைப் பிளவுகள் (pharyngeal clefts) உண்டு. இரு புறங்களிலும் ஜோடிச் செவுள் துளைகள் தொண்டையிலிருந்து வெளித்திறக்கும். நீரோட்டம் வாய்வழியாகத் தொண்டைக்கு வந்து, இத் துவாரங்கள்

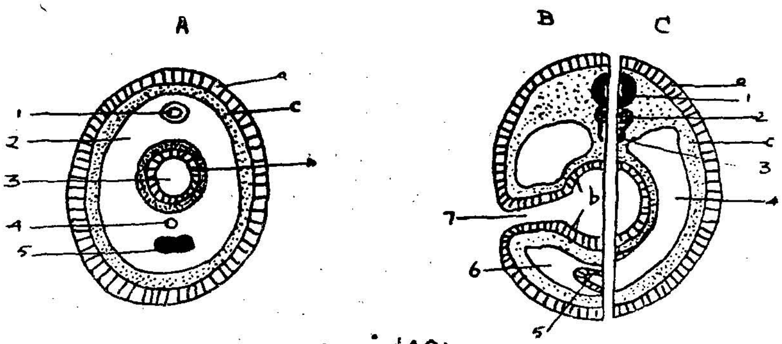
வழியாக வெளிச்செல்லும். இம் மாதிரி நீரோட்டம் கார்டேட்டா பிராணிகளைத் தவிர மற்றவைகளில் காணப்படா. மீன் வகைகள், நீர், நில வாழ்வனவற்றின் லார்வாக்கள் முதலியவற்றில் இவைகள் இம் மாதிரிக் காணப்படும். மீன்களில் பல ஜோடி செவுள் துவாரங்கள் காணப்படும். ஆனால், ஊர்வன, பறவைகள், பாலூட்டிகள் முதலியவற்றில் கருப்பருவத்திலே தோன்றும்; முதிர் பருவத்தில் செவுளின் பாகங்கள் வெளியில் தோன்றா.



படம். 139.
பொதுவான கார்டேட்டின் படம் :
1. குழல் நரம்புத் தண்டு, 2. முதுகுத் தண்டு, 3. செவுள் துளைகள், 4. உணவுப்பாதை, 5. இருதயம், 6. வால்.

(4) பலனோகிளாசஸ் (Balanoglossus) தவிர மற்றவைகளில் உண்மையான வால் (tail) இருக்கும். இது மலவாய்க்குப் பின் (anus) காணப்படும். நரம்புத்தண்டு முதுகெலும்புத் தசைகள் முதலியன கடைசிவரை நீண்டிருக்கும். இந் நான்கு முக்கியப் பண்புகளுடனும், கார்டேட்டாவில், இருபுறச் சமச்சீர் (bilateral symmetry) சீலாம் அல்லது உடலறை (coelom), கருவில் மூன்றடுக்குகள் (three germ layers), கண்ட அமைப்பு அல்லது மெட்டாமெரிசம் (metamerism) போன்ற மற்றப் பண்புகளும் காணப்படும். உயிர் வேதியியல் (Biochemistry) முறையில் கண்டறிந்த சில உண்மைகள், முதுகுத்தண்டுள்ளன யாவும், முதுகெலும்பற்றவைகளிலிருந்து வந்தன என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றன. ஃபாஸ்ஃபஜன் (phosphogen) என்ற அமினோ அமிலம் (amino acid) எல்லா விலங்கினங்களிலும் காணப்படுகிறது. ஆனால், முதுகுத் தண்டுள்ளவைகளில் இது கிரியாட்டின் (creatin) கூட்டுப் பொருளாகவும், முதுகுத் தண்டற்றவைகளில் ஆர்ஜினின் (arginin) கூட்டுப் பொருளாகவும் இருக்கிறது. இவ் இருவித ஃபாஸ்ஃபஜனும் ஒருபுறம் சீ அர்ச்சினின் (Sea urchin) லாண்டர்ன் தசைகளிலும் (lantern muscle) (முதுகுத் தண்டற்றது), மற்றொரு புறம் பலனோகிளாசஸ் (balanoglossus) தசைகளிலும் (முதுகுத் தண்டுடையது) காணப்படுகின்றன. ஆகையினால், முள்தோலிகளிலிருந்து (echinodermata) முதுகுத் தண்டுடையன (chordata) உண்டாயின என்று நன்கு விளங்குகிறது. இம் முடிவிற்கு மற்ற ஆதாரங்களும் உள. முதுகுத் தண்டுடையனவற்றிற்கும், அற்றவற்றிற்குமுள்ள வேறுபாடுகள் :

முதுகுத் தண்டுள்ளன	முதுகுத் தண்டற்றன
1. முதுகுத் தண்டு இருக்கும்.	முதுகுத் தண்டு இருக்காது.
2. செவுள் துளைகள் தொண்டையில் உண்டு.	செவுள் துளைகள் இல்லை.
3. மத்திய நரம்பு மண்டலம் உணவுப் பாதைகளுக்கு மேலும், குழல் வடிவமாகவும் இருக்கும்.	மத்திய நரம்பு மண்டலம் உணவுப் பாதைக்குக் கீழும், கெட்டியாகவும், இரட்டையாகவும் இருக்கும்.
4. இருதயம் கீழே காணப்படும்.	இருதயம் மேலே காணப்படும்.
5. கழிவாய்க்குப்பின் மெட்டாமெரிக் வால் உண்டு.	அவ்வாறு இருக்காது.



படம் 140.

கார்டேட் அல்லாதவைகளுக்கும் கார்டேட்டுகளுக்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடுகளைக் காட்டும் படம் : (a) புறப்படை, (b) அகப்படை, (c) நடுப்படை. A. கார்டேட் அல்லாதவையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்—உடல்பாகம் : 1. இருதயம், 2. சீலாம், 3. உணவுப்பாதை, 4. கீழ்க்குழாய், 5. மத்திய நரம்பு மண்டலம். B. கார்டேட்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்—செவுள் பாகம். C. குடல் பாகம் : 1. மத்திய நரம்பு மண்டலம், 2. முதுகுத்தண்டு, 3. மேல்பெருந்தமனி, 4. சீலாம், 5. இருதயம், 6. இருதய உறைவெளி, 7. விசரல் பிளவு.

முதுகுத் தண்டுடைய பிராணிகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம் :

ஃபைலம் : கார்டேட்டா (Chordata)

உள்-ஃபைலம் : 1. ஹெமிகார்டேட்டா (Hemichordata). அரைத் தண்டுப் பிராணிகள். எடுத்துக்காட்டு : பலனோகிளாசஸ் (Balanoglossus).

,, 2. செபலோகார்டேட்டா Cephalochordata தலைத்தண்டுப் பிராணிகள். எடுத்துக் காட்டு : ஆம்பியாக்சஸ் Amphioxus.

,, 3. யூரோ கார்டேட்டா (Urochordata) வால் தண்டுப் பிராணிகள். எடுத்துக்காட்டு : அஸ்சிடியன்ஸ் (Ascidia) (கடல் பீச்சு, Sea Squirt), சால்ப்பா (Salpa).

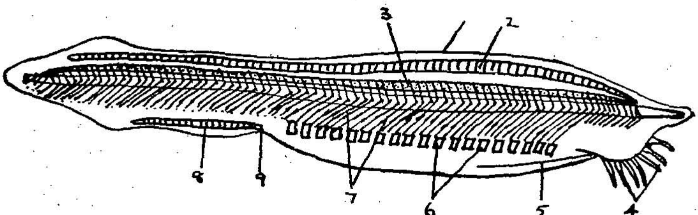
,, 4. முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata). முதுகுத் தண்டு குருத்தெலும்பாகவோ, எலும்பாகவோ மாற்றப்பட்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டு : சுறா மீன், மீன்கள், தவளை, ஓணான், புறா, எலி முதலியன.

உள்-ஃபைலம் : செபலோகார்டேட்டா (Cephalochordata)

எடுத்துக்காட்டு : ஆம்பியாக்சஸ் லான்சியோலேட்டஸ் (Amphioxus lanceolatus) அல்லது பிராங்கியோஸ்டோமா (Branchiostoma).

வெளித்தோற்றம் : ஆம்பியாக்சஸின் உடல் ஈட்டி போன்று சுமார் $1\frac{1}{2}$ அங்குலம் நீளமிருக்கும். இது அதிக ஆழமற்ற கடலில் மணலில் புதைந்து வாழும். இதனுடைய ஏதாவது ஒரு முனை வெளி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்படியாக மணலில் பொதிந்து காணப்படும். வெளித்தோற்றம் ஒரு சிறிய மீனை ஒத்திருக்கும். ஏனெனில், உடலின் இருமுனைகளும் கூராகவும், துடுப்புகளுடனும் (fins) காணப்படும். மேல் துடுப்பானது (dorsal fins) தோல் மடிப்புப்போல் முன்முனையிலிருந்து பின்முனைவரை தொடர்ந்து காணப்படும். இதற்கு முதுகுத் துடுப்பு என்று பெயர். இத் துடுப்பு வாயின் விளிம்பைச் சுற்றி, கீழாக வந்து உடலின் மூன்றில் ஒரு பங்கு தூரத்திற்குக் கீழே காணப்படும். இதற்குக் கீழ்த்துடுப்பு (ventra fin) என்று பெயர். வாலில் காணப்படும்

துடுப்புக்கு வால்துடுப்பு (caudal fin) என்று பெயர். உடலின் மேல் பக்கம், இரு பக்கங்கள் ஆக மூன்றும் சேர்ந்து ஒரு புனல் போன்ற தலைமூடி (hood) முன்முனையில் அமைந்துள்ளன. இதற்கு வாய் மூடி (oral hood) என்று பெயர். இதன் விளிம்புகளில் உணர் உறுப்புகள்

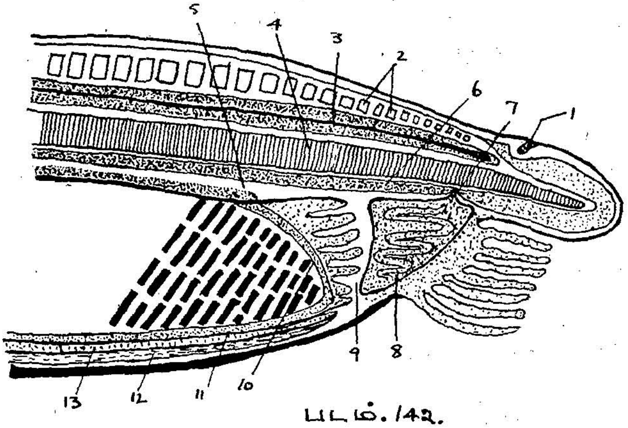


படம் 141.

ஆம்பியாக்சஸ் : 1. மேல்துடுப்பு, 2. நரம்புத் தண்டு, 3. முதுகுத் தண்டு, 4 வாய் மூடி, 5. மெட்டாபுளூரல் மடிப்பு, 6. இனச்செல் சுரப்பிகள், 7. மைட்டோம்கள், 8. கீழ்த் துடுப்பு, 9: ஏட்ரியத் துவாரம்.

நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவைகளுக்கு சிர்ரை (cirri) என்று பெயர். இவ் வாய்மூடி மெட்டாபுளூரல் மடிப்புகளுடன் (metapleural folds) தொடர்ந்து காணப்படும். இம் மடிப்புகளானவை உடலின் பக்கங் களிலிருந்து கீழ்நோக்கித் தொங்கும் உறுப்புகளாகும். இவ்விரு மடிப்புகளுக்கும் இடையில் உட்புறத்தில் ஏட்ரியம் (atrium) என்ற அறை இருக்கிறது. ஏட்ரியத்தின் அடித்தளம் மேல்தோலிலிருந்து உண்டானதால் இதற்கு எப்பிபுளூர் (epipleur) என்று பெயர். வாய்மூடியின் உட்புறத்தில் பல சிலியாக்களுடனும், பள்ளங்க ளுடனும்கூடிய சிறிய மயிர் போன்ற உறுப்புகள் உண்டு. இவைகள் சக்கரம் சுற்றுவதுபோல் அசைவதால், இவைகளுக்குச் சுழல் உறுப்புகள் (wheel organ) என்று பெயர். உட்புறத்தின்மேல் முதுகுத் தண்டிற்கு இடப்புறத்தில், ஒரு சுரப்பிப் பள்ளம் உண்டு. இதற்கு ஹேட்ச்செக் பள்ளம் அல்லது குழி (Hatchek's groove or pit) என்று பெயர். மேற் கூறிய வாய்மூடியின் அடிப்பாகத்தில் வாய் (mouth) அமைந் துள்ளது. இதைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய சவ்வு உண்டு. அதற்கு வேலம் (velum) என்று பெயர். இந்த வேலத்தைச் சுற்றிப் பல வேலார் உணர் நீட்சிகள் (velar tentacles) உட்புறம் நீட்டிக்கொண்டிருக் கின்றன. இவ் உட்புறமே தொண்டையாகும் (pharynx). பின் முனைக்குச் சற்று முன்னால் கீழ்ப்புறத்தில் மலவாய் (anus) திறக்கிறது. இம் மலவாய் கீழ்த்துடுப்புக்கு இடப்பக்கத்திலுள்ளது. கீழ்த்துடுப் பின் முற்பகுதியில் மற்றொரு துவாரம் உண்டு. இதற்கு ஏட்ரியத் துவாரம் (atriopore) என்று பெயர். இஃது ஏட்ரிய அறையின் வெளித் துவாரமாகும்.

ஏட்ரியம் (Atrium) : இஃது ஒரு பைபோன்ற அமைப்பை உடையது. தொண்டைப் பாகத்தைச் சுற்றி பக்கங்களிலும், கீழும் காணப்படும் (மேல்பாகம் நீக்கி). முன்புறம் மூடப்பெற்றும், பின் புறம் சிறு ஏட்ரியத் துவாரத்துடனும் இருக்கும். உண்மையிலேயே



படம். 142.

ஆம்பியாக்சஸின் முன்முனை: 1. நுகர்ச்சிக் குழி, 2. மேல் துடுப்பு முட்கள், 3. நரம்புத் தண்டு, 4. முதுகுத் தண்டு, 5. எப்பி ஃபெரஞ்சியல் பள்ளம், 6. சீலாமிக் குழாய், 7. ஹேட்ச்செக் பள்ளம், 8. சுழல் உறுப்பு, 9. வேலம், 10. பெரிஃபெரஞ் சியல் பேண்ட், 11. எண்டோஸ்டைல், 12. தசை, 13. ஏட்ரியம்.

ஏட்ரியம் ஒரு வெளிப்பாகமாகும். ஏனெனில், உடலின் தோல் இரு புறங்களிலும் கீழே மடிப்பாகக் கிளம்பி ஒன்றுசேர்ந்து உண்டானதே. உடலறை பூராவும் இந்த ஏட்ரிய அறையினால் மூடப்பட்டுவிட்டது. ஏட்ரியத்தின் கீழ்ச்சுவருக்கு எப்பிபுளூர் (epipleur) என்றும், பக்கச் சுவர்களுக்கு மெட்டாபுளூரல் மடிப்புகள் (metapleural folds) என்றும் பெயர். இந்த ஏட்ரியத்தினுள் செவுள் பிளவுகள் (gill-stits) திறக் கின்றன. ஏட்ரியம் கழிவாய்வரை வலப்புறத்தில் நீண்டு காணப் படுகிறது. ஆம்பியாக்சஸ் மண்ணில் புதைந்து கிடக்கும்போது, மணல் தொண்டையினுள் புகுந்து அடைத்துவிடாமல் ஒரு மேலுறை போலிருந்து தொண்டைப் பாகத்தைப் பாதுகாக்கிறது.

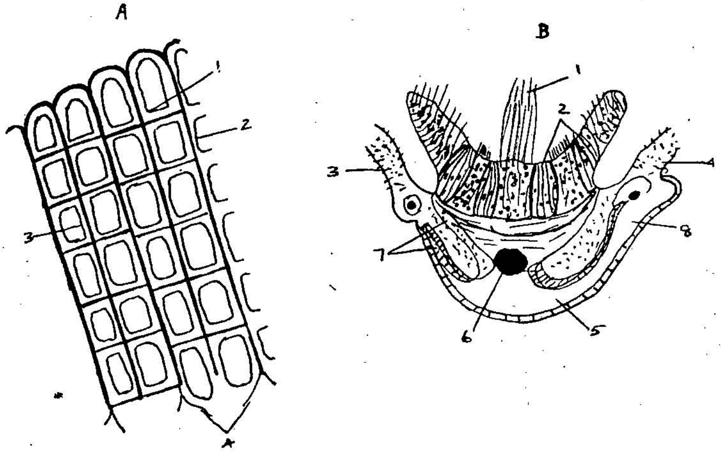
உடற்சுவர் (Body-wall) : உடல் முழுவதும் மேல்தோலினால் (epidermis) மூடப்பட்டிருக்கிறது. இது ஓர் அடுக்குச் செல்களா லானது. இந்த அடுக்கிற்குப்பின் உள்தோல் அடுக்கு (dermis) இருக்கிறது. இவ்விரு அடுக்குகளும் நார்த் திசுக்களாலானவை. இரண்டு அடுக்குகளும் சேர்ந்துதான் தோல் (skin) ஆகும். தோலிற் குப் பின் தசைத் திசு அடுக்கு இருக்கிறது. தசைத் திசுக்கள் யாவும்

கண்டங்களாக (blocks) ஒன்றன்பின் ஒன்ருக அடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளுக்கு மையடோம்கள் (myotomes) என்று பெயர். கிட்டத் தட்ட 60 கண்டங்கள் இருக்கும். கண்டங்கள் யாவும் மையகோமா (myocomma) என்ற இணைத்திசுக்களினுல் பகுதி பகுதியாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. மையடோம்கள் யாவும் V-எழுத்துப்போல் அமையப்பெற்றுள்ளன. V-எழுத்தின் கீழ்ப்புறம் முன்னேக்கி இருக்கும். மேற்புறத் தசைகள் தடிமனுகவும், கீழ்ப்புறத் தசைகள் மெலிந்தும் காணப்படும். இருபுறங்களிலும் மையடோம்கள் எதிர் எதிராக அமையாமல் மாறிமாறி அமைந்துள்ளன. இம் மாதிரி யாகத் தசைகள் அமையப் பெற்றிருப்பதால் ஆம்பியாக்சஸ் இரு பக்கங்களிலும் மாறிமாறி வளைந்து நகருகிறது. இந்தத் தசை அடுக்குகளுக்கு உள்ளே உடலறை எப்பித்தீலியம் (coelomic epithe-lium) இருக்கிறது.

உடலறை (Coelom) : உடலறை மிகவும் குறைந்து காணப் படுகிறது. ஏனெனில், ஏட்ரியம் அவ்விடத்தில் வளர்ந்துள்ளதே காரணம். தொண்டைக்குப் பின்னுள்ள சிறுகுடற் பகுதியில் காண் பது பெரிவிசரல் உடலறையாகும் (perivisceral coelom). தொண் டைப் பகுதியில் இது ஒரு குறுகிய குழாய் போல் காணப்படும். தொண்டையின் இரு மேற்புறத்திலும், ஏட்ரியத்திற்கு மேலும், இருப்பது மேல்சீலாமாகும் (dorsal coelom). இஃது இருபக்கங்களிலும் இருக்கிறது. தொண்டையின் அடிப்பாகத்தில் எண்டோஸ்டைலு (endostyle)க்குக் கீழேயுள்ள உடலறைக்குக் கீழ் எண்டோஸ்டைலார் சீலாம் (subendostylar coelom) என்று பெயர். மேல் சீலாமும், உள் எண்டோஸ்டைலார் சீலாமும் உட்லறைக் குழாய்களினுல் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவ் உடலறைக் குழாய்கள் முதலாவது செவுள் கம்பிகளில் (primary gill-bars) காணப்படுகின்றன. இரண் டாம் செவுள் கம்பிகளில் (secondary gill-bars) உடலறைக் குழாய்கள் இல்லை.

எலும்புக் கூடு : ஆம்பியாக்சஸின் எலும்புக்கூடு எலும்பினுலோ அல்லது குருத்தெலும்பினுலோ அமையப் பெருமல் ஒரு தனித் திசுவால் ஆனது. முக்கியமாக உடலைத் தாங்கும் உறுப்பு முதுகுத் தண்டு அல்லது நோட்டோகார்டாகும் (notochord). இஃது உருளை வடிவ மாகவும், உணவுப் பாதைக்கு மேலும், நரம்புத் தண்டிற்குக் கீழும் காணப்படும். உடலின் நுனியிலிருந்து பின்நுனிவரை இது நீண் டிருக்கும். இதில் வட்டமான இழைச் செல்களும், ஜெல்லி செல்களும் மாறிமாறி அமையப்பெற்றிருக்கின்றன. நோட்டோகார்டைச் சுற்றி ஒரு தடித்த இணைத்திசு அடுக்கு உண்டு. மேற்கூறிய செல்கள் இக் கெட்டித் திசு அடுக்கினுள் அதிக அமுக்கத்துடன் இருப்பதனுல் ஒருவித

விறைத்த நிலையில் முதுகுத் தண்டு காணப்படுகிறது. வாய்மூடி, தொண்டை முதலிய பாகங்களிலும் இம் மாதிரியான உறுதி கொடுக்கும் அமைப்புகள் உண்டு. வாய் மூடியினுள் ஜெல்லியாலான சிறு கம்புபோன்ற வளையம் உண்டு. ஒவ்வொரு கம்பிலிருந்தும் சிறு சிறு நீட்சிகள் சிர்ரைகளுக்குச் செல்கின்றன. துடுப்புகளிலும் இம் மாதிரியான ஆதார உறுப்புகள் உண்டு. இவைகளுக்குத் துடுப்புக் கதிர்கள் அல்லது துடுப்பு முட்கள் (fin rays) என்று பெயர். மேல் துடுப்பின் நுனியிலிருந்து பின்நுனிவரை வரிசையாக அமைந்துள்ளன. இவைகள் மற்றத் துடுப்புகளிலுமுண்டு. தொண்டையிலுள்ள செவுளுறுப்புகள் யாவும் ஜிலாட்டின் கம்புகளால் (gelatinous rods) உறுதிப்



படம். 143.

A. ஆம்பியாக்சஸ்: தொண்டைச்சுவர். (a) மேற்புறம். (b) முன்புறம். 1. சைனுப்டிகுலம். 2. முதலாவது கம்பி, 3. நாக்குக் கம்பி, 4. முதலாவது கம்பு B. ஆம்பியாக்சஸ் எண்டோஸ்டைல் குறுக்குவெளித் தோற்றம்: 1. மத்திய சிலியங்கள், 2. சுரப்பிச் செல்கள், 3. நாக்குக் கம்பி, 4. முதலாவது கம்பி, 5. கீழ் எண்டோஸ் டைலார் சீலாம், 6. கீழ்ப்பெருந்தமனி, 7. உறுதித் தகடுகள், 8. சீலாமிக் கால்வாய்.

படுத்தப்படுகின்றன. தொண்டையில் பல செவுள் கம்பிகள் (gill-bars) இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு இடையில் செவுள் பிளவுகள் (gill-slits) உண்டு. செவுள் கம்பிகளில் இருவகை உள்ளன. ஒன்று முதலாவது கம்பிகள் (primary bars). மற்றொன்று நாக்குக் கம்பிகள் அல்லது இரண்டாவது கம்பிகள் (tongue bars or secondary bars). இவைகள் ஜிலாட்டின் கம்புகளால் உறுதிப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. முதலாவது

கம்பிகளுக்கிடையில் நாக்குக் கம்பிகள் இருக்கின்றன. மேற்கூறியவைகள் யாவும் முதுகெலும்பிகளின் விசரல் எலும்புக் கூட்டின் (visceral arches) முன்னோடிகளாகும். முதலாவது கம்பிகள், நாக்குக் கம்பிகள் இரண்டும் மேலே வளையம்போல் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன ; கீழே இணையவில்லை. ஆரம்பக் கம்புகள் (primary rods) யாவும் கீழே இருபிரிவுபட்டிருக்கின்றன (bifurcated). ஆனால், நாக்குக் கம்புகள் பிரிவுபடாமல் ஒன்றாகவே உள்ளன. குறுக்குக் கம்பிகள் (cross-bars or synapticula) ஆரம்பக் கம்பிகளை இணைக்கின்றன. இக் குறுக்குக், கம்பிகளுடன் நாக்குக் கம்பிகள் ஒன்றுசேர்ந்துள்ளன. ஆகவே, இம்மாதிரியான ஓர் அமைப்பு கம்பிவலை போன்றிருக்கும்.

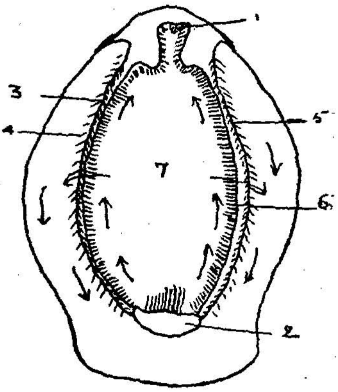
உணவுப் பாதை : முன்னுள்ள வாய்மூடியில் (oral hood) வாய் (mouth) அமைந்துள்ளது. இதன் வாய் மற்றப் பிராணிகளின் வாய் போன்று அடக்கமாக அமைந்தில்லை. இது வேலம் (velum) என்ற மெல்லிய சவ்வைத் துளைத்துக் கொண்டு காணப்படும். வேலத்தின் விளிம்புகளில் பல வேலார் உணர் நீட்சிகள் (tentacles) உட்புறம் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். அடுத்துத் தொடர்ந்து காணப்படுவது தொண்டை (pharynx). தொண்டையானது உடலின் பாதி அளவிற்கு நீண்டுள்ளது. தொண்டை ஒரு பைபோன்று ஏட்ரியத்தினுள் அமைந்துள்ளது. இதில் பல செவுள் பிளவுகள் (gill-slits) இருக்கின்றன. நீளக்கண்களுள்ள சல்லடை அமைப்பை இதற்கு ஒப்பிடலாம். செவுள் பிளவுகள் ஒவ்வொரு புறத்திலும் ஏறக்குறைய 180 இருக்கும். ஒவ்வொரு பிளவின் இரு பக்கங்களிலும், செவுள் கம்பிகள் உறுதி கொடுக்கின்றன. முதலாவது செவுள் கம்பிகளும், நாக்குக் கம்பிகளும் மாறி மாறித் தொண்டையின் முழு நீளத்திற்கும் அமையப் பெற்றிருக்கின்றன. தொண்டையின் உட்புறம் உட்படையினாலும் (endoderm), வெளிப்புறம் வெளிப்படையினாலும் (ectoderm) மூடப்பட்டிருக்கின்றன. உட்புறத் தோலில் மட்டும் பல சிலியங்கள் (cilia) காணப்படும். முதலாவது கம்பிகளும், செவுள் பிளவுகளும் ஏற்பட்ட பின்பு நாக்குக் கம்பிகள், அவைகளுக்கிடையில் கீழ்நோக்கி வளர்ந்துள்ளன. ஆகையினாலேயே நாக்குக் கம்பிகளில் முதலாவது கம்பிகளில் காணப்படும் உடலறையின் பகுதி (coelomic space) காணப்படுவதில்லை. மற்றெல்லாப் பாகங்களும் ஒரே மாதிரியாக இரண்டிலும் காணப்படும். முதலாவது கம்பிகள் பெரியனவாகவும், நாக்குக் கம்பிகள் சிறியனவாகவும் இருக்கும். இருகம்பிகளின் பக்கங்களிலும், உட்புறத்திலும் சிலியங்கள் வரிசையாகக் காணப்படும். உட்புறத்துச் சிலியங்கள் யாவும் நீண்டு காணப்படும்.

தொண்டையின் உட்புற அமைப்பு : சல்லடைப் பை போன்ற தொண்டையினுள் அடிப்புற மத்தியிலும், மேற்புற மத்தியிலும் (கால்

வாய் போன்ற) பள்ளப் பாதைகள் (grooves) இருக்கின்றன. கீழ்ப் பள்ளப் பாதைக்கு எண்டோஸ்டைல் (endostyle) என்று பெயர். இப் பள்ளத்தில் நீண்ட உட்பிளவுப் பள்ளங்கள் உண்டு. ஐந்து உட்பிளவுப் பள்ளங்கள் சிலியா செல்கள் வரிசையாலும், நான்கு உட்பிளவுப் பள்ளங்கள் கோழைச்சுரப்பிச் செல்கள் வரிசையாலு மானவை. அதாவது சிலியா செல்கள் வரிசையும், சுரப்பிச் செல்கள் வரிசையும் மாறிமாறி அமையப்பெற்றுள்ளன. மத்திய சிலியா செல் வரிசையின் சிலியங்கள் நீளமாக இருக்கும். மேற்கூறிய செல் வரிசை களின்கீழ் உறுதித் தகடுகள் (skeletal plates) இருக்கின்றன. இவைகள் நீண்ட உடலறைக்கு மேல் அமைந்துள்ளன. எண்டோஸ்டைல் தொண்டையின் முன்பாகத்தில் எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளத்துடன் (epipharyngeal groove) கூடுகிறது. இதற்கு இரு புறங்களிலும் பெரிஃபெரன்ஜியல் பேண்டுகள் (peripharyngeal bands) இருக் கின்றன. எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளம் எண்டோஸ்டைலுக்கு நேர் மேலாக அமைந்துள்ளது. இப் பகுதி தொண்டையின் இறுதியில் ஒரு சிறு உணவுக் குழாய் (oesophagus) மூலம் சிறுகுடலில் திறக்கிறது. இச் சிறுகுடல் கடைசியில் மலவாய்மூலம் வெளித்திறக்கிறது. சிறு குடலின் ஆரம்பத்தில் ஒரு மூடின பை போன்ற டைவர்ட்டிகுலம் (diverticulum) உண்டு. இது வலப்புறத்தில் உடலறையையும், மற்ற உறுப்புகளையும் உள்தள்ளிவிட்டு வளர்ந்துள்ளது. இதுவே ஜீரணச் சுரப்பியாகும். இதற்குக் கல்லீரல் டைவர்ட்டிகுலம் (liver diverticulum) என்று பெயர்.

உணவு தேடும் முறையும் உண்ணுதலும் : வாய்ப்புறத்திலுள்ள சிர்ரைகள் வேகமாக அசையப்பெற்று, சிறுசிறு உணவுப் பொருள்களை (அணுக்களை) வாய்மூடி பக்கம் அனுப்புகின்றன. வாய்வழியாகத் தொண்டையினுள் நீர் சென்று செவுள் பிளவுகள் வழியாக ஏட்ரி யத்தை அடைந்து, அங்கிருந்து ஏட்ரிய துவாரத்தின் வழியாக வெளி வருகிறது. இந்த நீரோட்டம் சிலியாக்களின் அசைவினாலேயே நடை பெறுகிறபடியால் சிலியா முறை உண்ணி (ciliary feeder) என்று பெயர். இந்த நீரோட்டத்துடன் மிகச் சிறு உணவுப் பொருள்கள் தாம் வருகின்றன. ஏனெனில், சிர்ரைகள் யாவும் சேர்ந்து ஒரு வடிகட்டி (filter) போல் அமைந்து பெரிய பொருள்களை நீக்கிச் சிறுசிறு அணுக்களையே உள்ளனுப்புகின்றன. சுழல் உறுப்புகள் இவைகளை வாய் வழியாக நீரோட்டத்துடன் தொண்டைக்கு அனுப்புகிறது. தொண்டையைச் சேர்ந்ததும், நீரோட்டத்தின் அழுக்கம் குறைவு படுகிறது. சிலியங்கள் தொண்டையின் சுவர்களில் இருப்பதால், அவைகள் வரும் சிற்றணுக்களை வெளிவிடாமல், நீரைமட்டும் செவுள் பிளவுகள் வழியாக வெளியேற்றுகின்றன. நீரோட்டத்துடன் வந்த சிறு பொருள்கள் யாவும் பக்க சிலியங்களினால் அங்குமிங்கும் தள்ளப்

பட்டுக் கடைசியில் எண்டோஸ்டைல் பள்ளத்தை அடைகின்றன. அங்குள்ள குழைவுச் சுரப்பியின் குழைவால் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக் கொண்டு திரளாகிறது. இவ்வாறு திரண்ட பொருள்கள் யாவும் மத்திய நீண்ட சிலியங்களினால் முன்னோக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. இவைகள் சங்கிலி போன்று முன்னோக்கி வந்து எண்டோஸ்டைலின் தொடர்ச்சியான எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளத்திற்கு அனுப்பப் படுகின்றன. பெரிஃபெரன்ஜியல் பேண்டுகள் இவ்வாறு வரும் 'உணவுக் கயிறுகளை' (food cords) வாயின் வழியாக வரும் நீரோட்டத்துடன் விடாமல் ஒதுக்கி மேலே அனுப்புகிறது. எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளத்தின் வழியாகப் பின்னோக்கிச் சென்று கடைசியில் சிறுஉணவுக் குழாயை அடைகிறது. தொண்டையின் முற்பகுதியில் அடைபட்ட சில உணவுப் பொருள்களை (இங்கு செவுள் பிளவுகள் இல்லை) பெரிஃபெரன்ஜியல் பாண்டு ஒன்று சேர்த்து எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளத்திற்கு அனுப்பும். சில சமயங்களில் உணவு அணுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்து வாயில் அடைக்க நேரிட்டால், தொண்டையின் அடியிலுள்ள தசைகளின் அசைவினால் நீரோட்டத்தின் வேகத்தை அதிகப்படுத்தி, தொண்டை நீரை வாய் வழியே வெளித்தள்ளும். இதே சமயத்தில் ஏட்ரியத்தின் அடிச்சுவர் தொண்டையின் அடிப்பாகத்தில் ஒட்டிக் கொள்ளும். இதனால் ஏட்ரியத் துவாரமும் அடைபடும். சில சமயங்களில் ஏட்ரியக் குழியில் சிறு உணவணுக்கள் தங்க நேரிடுமானால், ஏட்ரியத்தின் உள்தரை அடுக்கில் காணப்படும் சில விழுங்கி செல்கள் (phagocytic cells) அவைகளை விழுங்கிவிடும்.



படம். 144.

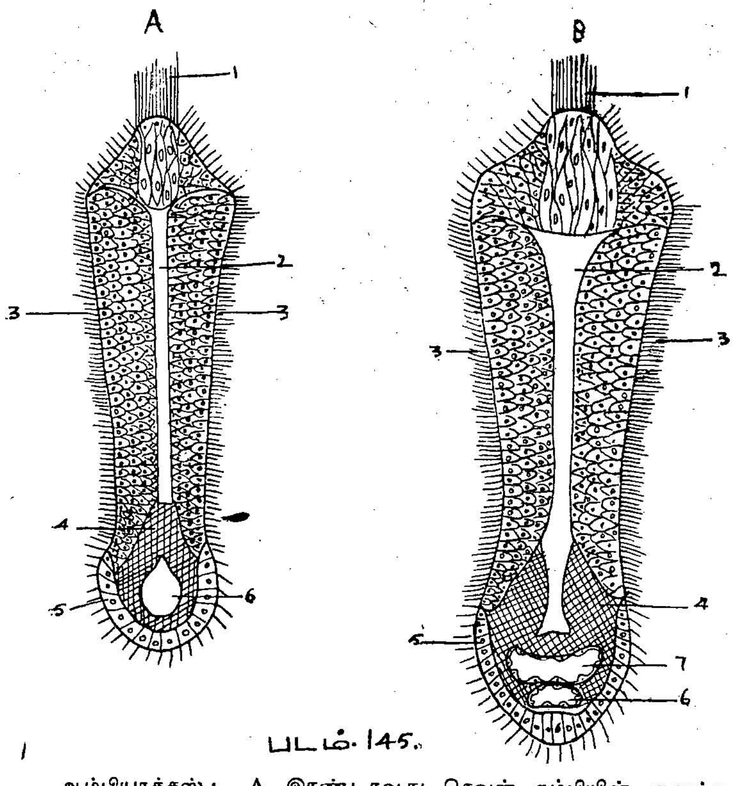
ஆம்பியாக்சஸ்: உணவு நீரோட்டத்தைக் காட்டும் படம்.

1. எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளம்
2. எண்டோஸ்டைல்
3. செவுள் கம்பி
4. ஏட்ரியத்தின் சீலியங்கள்
5. பக்க சீலியங்கள்
6. முன் சீலியங்கள்
7. தொண்டை

இவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்ட உணவணுக்கள் கயிறுபோல் சிறுகுடலுக்குள் செல்கின்றன. சிறுகுடலின் சுவரில் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. அவைகள் சுரக்கும் சீரணத் திரவத்தினாலும், கல்லீரல் டைவர்ட்டிகுலம் சுரக்கும் சீரணத் திரவத்தினாலும் இவ்வணுக்கள் நன்றாகக் கலந்து சீரணிக்கப்படுகின்றன. அவ்வாறு சீரணிக்கப்பட்டதும் (digestion) சிறுகுடலின் பின்பகுதியில் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது.

(absorption). கழிவுப் பொருள்கள் கழிவாய்மூலம் வெளியனுப்பப் படுகின்றன.

சுவாச மண்டலம் : தொண்டையினுள் வரும் நீரோட்டம் உணவணுக்களைச் சேகரிப்பதுடன் சுவாசிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

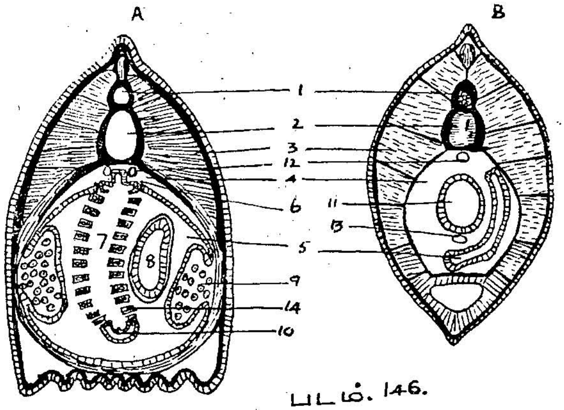


ஆம்பியாக்சஸ் : A இரண்டாவது செவுள் கம்பியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். B. முதலாவது செவுள் கம்பியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்: 1. முன்புறச் சீலியங்கள், 2. இரத்தக் குழாய், 3. பக்கச் சீலியங்கள், 4. உறுதிக் கம்பு, 5. ஏட்ரியப் படலம், 6. இரத்தக் குழாய், 7. சீலாமிக் கால்வாய்.

செவுள் கம்பிகளின் உட்புறம் அகப்படையினுலானது (endoderm) என்று கூறினோம். அவ் அடுக்கில் பல சிறு இரத்தக் குழாய்கள் உண்டு. இவைகள் முதலாவது செவுள் கம்பியில் மூன்றும், நாக்குக் கம்பியில் இரண்டுமாக ஒவ்வொன்றிலும் காணப்படும். சீலியங்களின் அசைவினல் தண்ணீர், தொண்டையிலிருந்து ஏட்ரியத்திற்கு இழுக்கப் படுகின்றன. செவுள் கம்பிகள் வழியாக நீர் செல்லும்போது, இரத்தக்

குழாயிலுள்ள கரியமிலவாயு கொடுக்கப்பட்டு, நீரிலுள்ள பிராணவாயு எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன.

இரத்த மண்டலம் : ஆம்ஃபியாக்சஸில் இரத்த மண்டலம் விநோத மாக அமைந்துள்ளது. முதுகெலும்பற்றவைகளிடம் காணப்பட்ட இருதயங்கூட இதில் இல்லை. அத்துடன் இரத்தத்தில் சுவாசத் துகள் களும் காணப்படா. இரத்தம் நிறமற்றது. சுருங்கி விரியக்கூடிய ஒரு



படம். 146.

ஆம்பியாக்சஸ் : A. தொண்டை பாகத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். B. சிறுகுடல் பாகத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்: 1. நரம்புத் தண்டு, 2. முதுகுத்தண்டு, 3. மையட்டோம், 4. சீலாம், 5. ஏட்ரியம், 6. நெஃப்ரீடியம், 7. தொண்டை, 8. கல்லீரல், 9. இனச் செல் சுரப்பி, 10. எண்டோஸ்டைல், 11. சிறுகுடல், 12. மேல் பெருந்தமனி, 13. சிறுகுடல் சிரை, 14. செவுள்.

பிரதான கீழ் அயோர்ட்டா (கீழ் மூலதமனி—ventral aorta) உண்டு. தொண்டையிலுள்ள எண்டோஸ்டைலுக்கு நேர்கீழாக இது அமைந் துள்ளது. இதில் இரத்தம் பின்முன்னாக ஓடுகிறது. இக் கீழ் அயோர்ட்டா முன்முனையில் பல கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளது. இந்த அயோர்ட்டாவிலிருந்து அஃப்ரண்டு செவுள் குழாய்கள் (afferent branchial vessel) இருபுறங்களிலிருந்தும் பிரிந்து முதலாவது செவுள் கம்பிகளுள் மேல்நோக்கிச் செல்கின்றன. இச் செவுள் குழாய்கள் கிளம்புமிடத்தில் பல்பு (bulb) போன்று சற்று உப்பி இருக்கும். இப் பாகம் சுருங்கி விரியும் தன்மையாக இருப்பதனால் இரத்தத்தை விசை யாகச் செலுத்த இருதயம் போல் உபயோகப்படுகிறது. நாக்குச் செவுள் கம்பிகளிலும் இரத்தக் குழாய்கள் உண்டு. அவைகள் கீழ் அயோர்ட்டாவிலிருந்து கிளம்பவில்லை. முதலாவது செவுள் கம்பி களிலிருந்து குறுக்குக் கம்பிகள் வழியாக இரத்தக் குழாய்கள்,

நாக்குச் செவுள் கம்பிகளுக்குச் செல்கின்றன. இவ்விரு செவுள் கம்பிகளிலிருந்தும் இரத்தம் சுத்தம் செய்யப்பட்டு, எஃப்ரன்ட் செவுள் குழாய்கள் (efferent-branchial vessel) மூலம் சேகரிக்கப்பட்டு, மேலே உள்ள பக்கப் பிரதான அயோர்ட்டாக்களில் (lateral dorsal aorta) சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்விரு பக்கப் பிரதான அயோர்ட்டாக்களும் (தொண்டை மேல்பள்ளம்), தொண்டையினுள் உள்ள எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளத்திற்கு நேர் மேலே, இருபுறங்களிலும் அமைந்துள்ளன. தொண்டைக்குப் பின்னால் இவ்விரு பக்க அயோர்ட்டாக்களும் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு மத்திய மேல் அயோர்ட்டாவாகப் (median dorsal aorta) பின்புறமுள்ள பாகங்களுக்கு இரத்தத்தை விநியோகிக்கின்றன. மேற்குழாய்களில் இரத்தம் முன்னிருந்து பின்னாக ஓடுகிறது. முன்பகுதியில் இவ்விரு மேல் அயோர்ட்டாக்களும், கீழ் அயோர்ட்டாவைப்போல் பல கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளன.

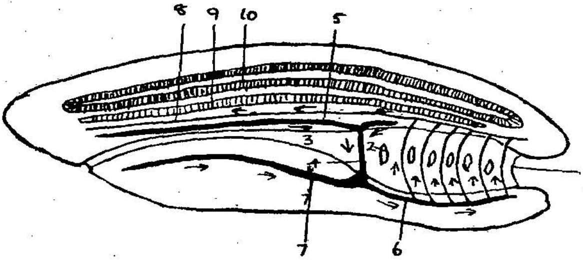
அஃப்ரன்ட் செவுள் குழாய்களிலிருந்து செவுள் கம்பிகள்மூலமாக நெஃப்ரீடியங்களுக்குக் கிளைக் குழாய்கள் செல்கின்றன. இங்கிருந்து மேலேயுள்ள பக்க அயோர்ட்டாக்களை அடைகின்றன.

மத்திய மேல் அயோர்ட்டாவிலிருந்து சிறுகுடலுக்குப் பல கிளைக் குழாய்கள் செல்கின்றன. இவைகள் பல தந்துகிகளாகப் பிரிந்து விடுகின்றன. உடலின் பிற்பகுதிகளிலிருந்தும் சிறுகுடலிலிருந்தும், இரத்தம் மத்திய கீழ்ச் சிறுகுடற் குழாய் (sub intestinal vessel) மூலமாகச் சேகரிக்கப்பட்டு முன்னோக்கி ஓடிக் கல்லீரல் டைவர்ட்டிகுலத்தில் பல தந்துகிகளாகப் பிரிகிறது ; திரும்பவும் தந்துகிகள்மூலம் சேகரிக்கப்படுகிறது. இம்மாதிரி தந்துகிகள்மூலம் இரத்தம் சேகரிக்கப்பட்டு, தந்துகிகளாகப் பிரிந்துவிடும் ஓர் இரத்த ஓட்ட அமைப்புக்கு போர்ட்டல் மண்டலம் (portal system) என்று பெயர். அதுவும் இங்கே கல்லீரல் டைவர்ட்டிகுலப் பகுதியில் அமைந்துள்ளதால் ஹிப்பேட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலம் (hepatic portal system) என்று கூறுவார்கள். கல்லீரலிலிருந்து இரத்தம் ஹிப்பேட்டிக் சிரை (hepatic vein) வழியாகச் சேகரிக்கப்பட்டுக் கீழ் அயோர்ட்டாவுடன் சேர்கிறது.

உணவுப் பாதைக்குக் கீழே இரு கார்டினல் சிரைகள் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டும் இரு கூவீரியன் நாளங்கள் (cuverian ducts) மூலமாகப் பிரதான கீழ் அயோர்ட்டாவுடன் இணைந்துள்ளன. ஆம்பியாக்சஸில் உண்மையான ரீனல் போர்ட்டல் மண்டலமும் (renal portal system), ஹிப்பேட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலமும் (hepatic portal system) இல்லை. ஏனெனில், சிறுநீரகமும், உண்மையான கல்லீரலும் இல்லாததே. இத்துடன் இருதயமும் இல்லை.

சிறுநீரக உறுப்பாக இங்கு நெஃப்ரீடியம் உள்ளது. ஆனால், மற்ற முதுகெலும்பிகளில் இம் மண்டலங்கள் காணப்படும்.

கழிவு மண்டலம் : ஆம்ஃபியாக்சஸ் ஒரு முதுகுத் தண்டுடைய பிராணியாக இருந்தாலும், கழிவு நீக்கம் சிறுநீரக உறுப்புகளினால்

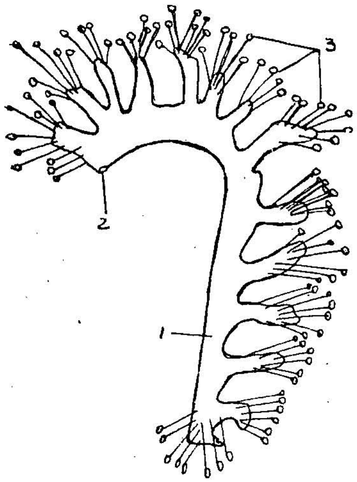


படம். 147

ஆம்ஃபியாக்சஸ்—இரத்தச் சுழற்சி மண்டலம்: 1. தொண்டை, 2. செவுள் பிளவு, 3. சிறுகுடல், 4. கூவரின் குழாய், 5. பின் கார்ட்டினல் சிரை, 6. கீழ்க்குழாய் (முன்), 7. கீழ்க்குழாய் (பின்), 8. மேல் குழாய், 9. முதுகுத் தண்டு, 10. நரம்புக் குழாய்.

நடைபெறவில்லை. நெஃப்ரீடியங்கள்மூலமே நீக்கப்படுகிறது. இதனால் புலனாவது யாதெனில், முதுகுத் தண்டற்ற பிராணிகளுக்கும் முதுகுத் தண்டுடைய பிராணிகளுக்கும் இடையில் இணைக்கும் பிராணியாக இது விளங்குகிறது என்பதே. வளைத்தசைப் புழுக்கள், தட்டைப் புழுக்கள் இவைகளில் நெஃப்ரீடியங்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு ஜோடி நெஃப்ரீடியங்கள், செவுள் பிளவுகளுக்குமேல் இருபுறங்களிலும் தொண்டைப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. மொத்தத்தில் தொண்ணூறு ஜோடி நெஃப்ரீடியங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு சிறிய வளைவுக் குழாய்போல் இருக்கிறது. வளைவுக் குழாயின் ஒரு முனை நாக்குச் செவுள் கம்பி மூலமாக ஏட்ரியத்தில் செவுள் பிளவுக்குமேல் கழிவுத் துவாரத்தின்மூலமாகத் திறக்கிறது. மற்றொரு முனை முதலாவது செவுள் கம்பியில் கீழ்நோக்கிச் சென்று யாதொரு துவாரமுமின்றிக் குருடாக முடிகிறது. இந்த வளைவுக் குழாய்க்கு நெஃப்ரீடியக் குழாய் என்று பெயர். இதன் வளைவின்மேல் சில சிறு கிளைக் குழாய்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு கிளைக் குழாயிலும் பல நுண்குழாய்கள் கொத்தாகக் குடுமிபோன்று காணப்படும். ஒவ்வொன்றின் முனையிலும் சிறு பல்பு போன்ற சொலினோசைட் (solenocyte) உண்டு. இம்மாதிரிக் கொத்துகள் யாவும் மேல் உடலறைத் தோலைத் துளைத்துக் கொண்டு, மேல் உடலறைக் குழாயில் அமையப்பெற்றிருக்கிறது. உடலறைத் திரவத்தில் நேரடியாக மூழ்கிக்கொண்டிருப்பதால்

நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருள்களைச் சேகரித்து வளைவுக் குழாய்மூலம் ஏட்ரியத்திற்கும், அங்கிருந்து நீரோட்டத்துடன் வெளியிலும் அனுப்பப்படுகிறது. சொலினோசைட் ஒவ்வொன்றும் ஒரு காலியான செல்லாலானது. அதனுள் ஒரு ஃப்ளஜெல்லம் (flagellum) உண்டு. இத்துடன் ஒவ்வொரு நெஃப்ரீடியமும், சிறு அஃப்ரண்ட் இரத்தக் குழாய்கள் மூலம் வேண்டும் இரத்தத்தைப் பெறுகிறது. ஆகையால், இரத்தத்திலிருந்தும் கழிவுப் பொருள்கள் கிரகிக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றன.



படம். 148.

ஆம்ஃபியாக்சஸ்: நெஃப்ரீடியம்.

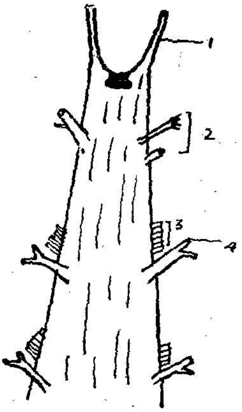
1. முக்கியக்குழல்
2. கழிவுத் துவாரம்
3. சொலினோசைட்கள்

கிரகிக்கப்பட்ட கழிவுப் பொருள்களை ஃப்ளஜெல்லங்கள் தங்கள் அசைவினால் வெளிக்கடத்திக் கொண்டே இருக்கின்றன.

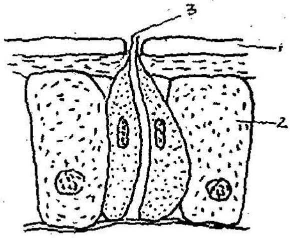
மேற்கூறிய ஜோடி நெஃப்ரீடியங்கள் தவிர ஹேட்சக்ஸ் நெஃப்ரீடியமும் (hatchek's nephridium), பழுப்பு ஃபுனல்களும் (brown funnels) கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன. ஹேட்சக்ஸ் நெஃப்ரீடியம் என்பது சிலியங்களுடைய ஒரு சிறு பள்ளம் (groove). இது வாய் மூடியின் மேற்பக்கத்தில், வேலத்திற்குமுன் அமைந்துள்ளது. இது தொண்டையினுள் திறக்கிறது. பழுப்பு ஃபுனல்கள் ஒரு ஜோடியும் துகள்கள் கொண்ட தோலினால் ஆனவை. இவைகள் தொண்டையின் மேல் காணப்படும். முன்னால் மேல் உடலறையிலும், பின்னால் ஏட்ரியத்திலும் இவைகள் திறக்கின்றன.

நரம்பு மண்டலம் : மற்றெல்லாக் கார்டேட்டாக்களிலும் காணப்படுவது போல், நோட்டோகார்டுக்குமேல் நரம்புத் தண்டு (nerve cord) அமைந்துள்ளது. நரம்புத் தண்டிற்குமேல் துடுப்பு முட்கள் (fin rays) உள்ளன. இணைவுத் திசுக்களாலான மத்திய நரம்புக் குழாயினுள் நரம்புத் தண்டு அமைந்துள்ளது. இது நோட்டோகார்டின் நுனிக்குச் சற்று பின்னாலேயே முடிந்துவிடுகிறது. இத் தண்டின்மேல், முதலிலிருந்து கடைசிவரை ஒரு சிறு பிளவு (பள்ளம்) இருக்கிறது. இதற்குத் தெளிவான ஒரு மூளை என்பது இல்லை. ஆனால், இத் தண்டினுள் காணப்படும் மத்தியக் குழாய் (central canal) முற்பகுதியில்

சற்று அகன்று இருக்கிறது. இந்த அகன்ற பகுதிக்குப் பெருமூளைக் குழி (cerebral vesicle) என்று பெயர். பெருமூளைக் குழிப் பகுதியிலிருந்து இருஜோடி நரம்புகள் முற்பகுதியிலுள்ள மூக்குத் தோலுக்கும், வாய்மூடிக்கும், சிர்ரைகளுக்கும் செல்கின்றன. இவைகள் யாவும் உணர்ச்சி நரம்புகளாகும். இவைகளுக்குப் பெருமூளை நரம்புகள் என்று பெயர். இதுவே ஓரளவிற்கு மத்திய நரம்பு மண்டலம்போல் இருக்கிறது. நரம்புத் தண்டின் இரு புறங்களிலிருந்தும் நரம்புகள் மற்றப் பாகங்களுக்குச் செல்கின்றன. இதற்கு வெளிநரம்பு மண்டலம் என்று பெயர். மையடோம்களின் அமைப்பைப் பொருத்தே இந்த மண்டலம் அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு செக்மெண்டிலும் ஒரே வேருடன் (root) மேல்நரம்பும் (dorsal nerve), பல வேர்களுடன் கீழ்நரம்பும் (ventral nerve) கிளம்புகின்றன. உணவுக் குடல், ஏட்ரியம் இவைகளின் தசைகளுக்கும் தோலுக்கும் மேல்நரம்புகள் செல்கின்றன. இவைகளில் உணர்ச்சி நரம்புகளும், இயக்கு நரம்புகளும் (sensory and motor nerves) சேர்ந்து காணப்படும். கீழ்நரம்புகள் தசைகளுக்கு (மையடோம்கள்) மட்டும் செல்கின்றன. ஆகையால், அவைகள் இயக்கு நரம்புகளாகும். பெருமூளை நரம்புகள் (cerebral nerves) யாவும், மேல்வேர்களுடன்தான் இருக்கின்றன. கீழ்வேர்களுடன் இல்லை.



படம். 149.
ஆம்ஃபியாக்சஸ் : மத்திய நரம்பு மண்டலத்தின் நுனிபாகம்
1. முதல் நரம்பு
2. இரண்டாம் நரம்பு
3. கீழ்வேர்
4. மேல்வேர்



படம். 150.
ஆம்ஃபியாக்சஸ் : மேல் தோலின் உணர்ச்சி செல்.
1. க்யூட்டின்
2. மேல் தோல் செல்
3. உணர்ச்சி மயிர்கள்

உணர்ச்சி உறுப்புகள் : நரம்புத் தண்டின் நுனியில் நிறத் துகள்கள் கூட்டமாக அமைந்துள்ளன. இதைப் புள்ளிக் கண் (eye spot) என்று கூறுவார்கள். இது ஃபோட்டோ உணர்ச்சிச் செல்லாலும் (photo sensitive cell), கரும்பழுப்பு நிறத்துடன்கூடிய கிண்ணம் போன்ற நிறத் துகள்களாலும் ஆனது. இம் மாதிரித் துகள்கள் நரம்புத் தண்டில் கடைசிவரை காணப்படுகின்றன. இப்புள்ளிக் கண் பார்ப்பதற்கு உபயோகப்படுவது இல்லை. இடப்பக்கத்தில், பெருமூளைக் குழியின் மேல் ஒரு பள்ளம் அல்லது குழி இருக்கிறது. இதற்கு நுகர் குழி (olfactory pit) என்று பெயர். சிர்ரை,

வாய் மூடி போன்றவைகளில் பல தொட்டுணர் செல்கள் (tactile cells) இருக்கின்றன. ஆம்ஃபியாக்சஸின் உடல் தோலில் பல உணர்செல்கள் பரவிக் கிடக்கின்றன. நீரின் ஆழம், அமுக்கம், தான் புதைந்து கொள்ளக்கூடிய மண்ணின் நிலை முதலியவைகளை உணர இவைகள் பயன்படுகின்றன.

இனப்பெருக்க மண்டலம் : ஆண் வேறு; பெண் வேறு. ஆனால், வெளித்தோற்றத்தினால் அதனைக் கண்டறிய முடியாது. இனப்பெருக்க உறுப்புகளிலிருந்துதான் காணமுடியும். விந்து சுரப்பிகள் அல்லது அண்டச் சுரப்பிகள் தொண்டைப் பகுதியின்கீழ் இருபுறங்களிலும் அமைந்துள்ளன. மெட்டாமெரிக் செக்மென்டேஷன் (metameric segmentation) பிரகாரம் இவைகள் ஜோடியாக 10 முதல் 36 செக்மென்டுகள் வரை காணப்படும். இனப்பெருக்க உறுப்புகள் யாவும் ஏட்ரியத்தினுள் திறக்கும்படியாக அமைந்துள்ளன. இவைகளுக்கு நாளங்கள் இல்லை. இனச்செல்கள் உண்டாகி முதிர்ந்தபின் அச்சுரப்பிகள் வெடிக்கப்பெற்று அந்தந்த செக்மென்டுகளுக்கு நேராக ஏட்ரியத்தில் இடப்படும். இங்கிருந்து இனச்செல்கள் நீரோட்டத்துடன் வெளியனுப்பப்படுகின்றன. கருவுறுதல் வெளியில் நடைபெறுகிறது.

உறவு முறை (Affinities) : கார்டேட்டாவுக்குள்ள பொதுப் பண்புகள் யாவும் ஆம்ஃபியாக்சஸில் இருக்கின்றன. அதாவது, நோட்டோகார்டு, குழலமைப்புடைய நரம்புத் தண்டு, தொண்டைச் செவுள் பிளவுகள், வால் முதலியன. ஆனால், முதுகெலும்பிகளிலிருந்து இது சில பண்புகளின் காரணமாக வேறுபடுகிறது. எவ்வாறெனில், இதற்குத் தனியான தலையோ அல்லது மூளையோ கிடையாது. தலையில் இருக்கவேண்டிய உண்மைக் கண், காது, தாடைகள் யாவும் இல்லை. கீழ்வேர்கள், மேல்வேர்கள் ஒன்று சேராமல் நரம்புகள் காணப்படுகின்றன. இருதயம் இல்லை. கல்லீரல் அமைப்பு மிக எளிமையாக இருக்கிறது. ஆம்ஃபியாக்சஸில் பல பூர்வீகப் பண்புகள் (primitive characters) காணப்படுகின்றன. சிலியங்கள் உதவியால் நுண்ணணுக்களைச் சேகரித்துண்ணல், தொண்டையில் எண்டோஸ்டைல் இருத்தல் முதலியன பூர்வீகப் பண்புகளாகும். நெஃப்ரீடியங்கள் வளையப் புழுக்களில் (annelida) காண்பதுபோல் இருக்கின்றன. அவைகளின் அமைப்பு, தட்டைப் புழுக்களில் (platyhelminthes) இருப்பதுபோல் உள்ளன. இனஉறுப்புகள், நாளங்கள் இல்லாமல் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றன. மெட்டாமெரிச அமைப்பும், ஒரு முக்கியமான பூர்வீகப் பண்பாகும். எளிய, கிளையற்ற கல்லீரல் டைவர்ட்டிகுலம் இருப்பதும் இவ்வாறேயாம்.

இருப்பினும், சில தனிப் பண்புகளும் உண்டு. அவையாவன : உடற் சுவரானது தனித் தசைக்கட்டைகளால் (மையடோம்கள்)

ஆனது; செவுள் பிளவுகள் அதிகமாகக் காணப்படுவது; ஏட்ரியம் வளர்ந்துள்ளது; இத்துடன் நோட்டோகார்டு முன்பக்கம் அதிகமாக நீண்டுள்ளது போன்றவையாம்.

எல்லாப் பண்புகளையும் ஒன்றுகச் சேர்த்து ஆராய்ந்து பார்த்தால் ஆம்ஃபியாக்சஸ், ஓர் அடிப்படை அல்லது பூர்வ கார்டேட்டாவாகத் (primitive chordata) தோன்றும். இம் மாதிரி ஒரு பிராணி உயிருடன் கிடைத்திராவிட்டால் விலங்கியல் வல்லுநர்கள் இக் குணங்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு பிராணியைச் சிருஷ்டித்திருக்க நேர்ந்திருக்கும்.

பகுதி II

உள்ளேபைலம்: முதுகெலும்புள்ளன (Vertebrata)

பொதுப் பண்புகள் : கார்டேட்டா தொகுதியின் முக்கியப் பிரிவு முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளாகும். மற்றப் பிராணிகளிலிருந்து இவைகளை வேறுபடுத்தும் சில சிறப்பான பண்புகள் இவற்றிற்கு உண்டு. அவற்றுள் முக்கியமானவையாவன :

1. **நோட்டோகார்டு** (Notochord) : முதுகுத் தண்டு கரு வளர்ச்சிப் பருவத்தில் காணப்பட்டு, முதிர்ந்த பிராணிகளிடத்தில் அது குருத்தெலும்புகளாகவோ அல்லது எலும்புகளாகவோ மாறி அமைந்திருக்கும். இத்தகைய மாற்றத்தினால் இது முதுகெலும்பாக (vertebral column) அல்லது முள்ளெலும்புத் தண்டாக மாறி நரம்புத் தண்டைக் காப்பாற்ற ஒரு நல்ல கூடாகப் பயன்படுகிறது.

2. **உயிருள்ள உட்சட்டகம்** (Skeleton) : உடலின் பல பாகங்களையும் இணைத்துத் தாங்கிக் காப்பாற்றுகிற ஓர் எலும்புக்கூடே முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் உடலில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது உயிருள்ள திசுக்களினால் உண்டாக்கப்பட்டதால் உடலின் வளர்ச்சிக்குத் தக்கவாறு வளர்கிறது.

3. **குழல் வடிவமுள்ள ஒற்றை நரம்புத் தண்டு** (Nerve cord) : இது முதுகுப் புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இதனுள் ஒரு சிறு குழல் வடிவமுள்ள குழாய் நுனியிலிருந்து கடைசி வரை காணப்படுகிறது. நுனியில் இது பருத்து மூளையாகத் தென்படுகிறது.

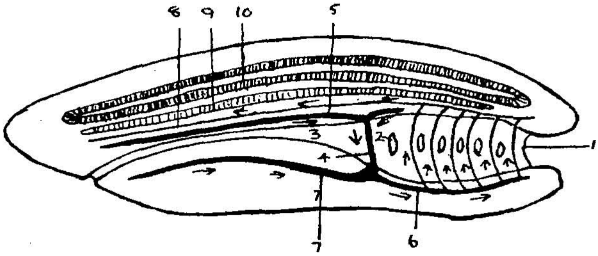
4. **தலை என்னும் தனியுறுப்பு** (Head) : பூச்சிகள் (Insects), முதுகெலும்பிகள் (Vertebrates) ஆக இரு தொகுதிகளில் மட்டும் தனித் தலையைக் காணலாம். மற்றப் பிராணிகளிடத்தில் தனியாகக் காண்பதில்லை. மூளையும் விருத்தியடைந்துள்ளது. இப் பாகத்தில் பல உணர்ச்சி யுறுப்புகள் உண்டு (கண், காது, மூக்கு முதலியன).

5. **கழிவாய்க்குப் பின் வால்** (Tail) : முதுகெலும்புள்ளவை களில் ஒரு தனி வால் காணப்படும். மலவாய்க்குப் பின் நரம்புத் தண்டு அடங்கிய உடலின் நீண்ட பாகமே திட்டமான வால் என்று சொல்லப்படும். இத்தகைய வால் முதுகெலும்புள்ள எல்லாப் பிராணிகளின் கருப் பருவத்திலும், பெரும்பாலானவற்றின் வளர் பருவத்திலும் காணப்படுகிறது.

6. **இரு ஜோடி இணையுறுப்புகள்** (Paired limbs) : முது கெலும்புள்ள பிராணிகளிடம் இரு ஜோடி இணையுறுப்புகள் உண்டு. சிலவற்றில் ஒரு ஜோடியும், இன்னும் சிலவற்றில் இரு ஜோடிகளும் அல் லது இல்லாமலும் இருக்கும். உதாரணம்: யூரோடீலா (நீர், நில வாழ் வன), பாம்புகள் (Snakes).

7. **கீழ்த்தாடை** (Lower Jaw) : இப்பிராணிகளின் கீழ்த்தாடை மேலும் கீழும் அசையும்படியாகத் தலையோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனாலேயே வாய், திறக்கவும் மூடவும் முடிகிறது.

8. **முன்தொண்டையில் செவுள் பிளவுகள்** (Gill slits) : மீன்களி லும், சில நீர், நில வாழ்வன முதலியவற்றிலும் சுவாசிப்பதற்குச் செவுள் கள் எப்போதும் உபயோகப்படுகின்றன. ஆனால், மற்ற முதுகெலும் புள்ளவைகளில் இச்செவுள் பகுதி, முதிர் பருவத்தில் காணப்படாது. கருநிலையில் மட்டுமே தோன்றும்.



படம் 151.

முள்ளெலும்பின் இரத்தச் சுழற்சி மண்டலம்: 1. தொண்டை, 2. செவுள் பிளவு, 3. சிறுகுடல், 4. கூவரின் குழாய், 5. பின் கார்டினல் சிரை, 6. கீழ்க்குழாய் (முன்), 7. கீழ்க்குழாய் (பின்), 8. மேல் குழாய், 9. முதுகுத்தண்டு, 10. நரம்புக்குழாய்.

9. **வயிற்றுப்புற இருதயம்** (Heart) : எல்லா முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளிலும் அறைகள் அமைந்த இருதயம் உணவுப் பாதைக்குக் கீழே, அதாவது வயிற்றுப்புறத்தில் காணப்படும்.

10. உள்ளடங்கிய இரத்த மண்டலம் (Circulation) : இவைகளில் இரத்தச் சுற்ளுேட்டம் இருதயத்திலிருந்து தொடங்கித் தமனி வழியாகப் பல பாகங்களுக்கும் சென்று, தந்துகிகள்மூலம் சிரைகளே அடைந்து, மீண்டும் இருதயத்தைச் சேருகிறது. இரத்தம் இச் சுற்று மண்டலத்துக்கு வெளியே போவதில்லே.

11. இரத்தக் கார்ப்பசில்கள் (Corpuscles) : முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் இரத்தம் சிவப்பாக இருக்கும். இதற்குக் காரணம் இரத்தக் கார்ப்பசில்களில் ஹீமோகுளோபின் இருப்பதே. இவைகள் இரத்தத்தில் கரைந்தில்லே.

12. ஹிப்பேட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலம் (Hepatic portal system) : இது எல்லா முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளிலும் காணப்படும். குடலுக்குப் போகிற இரத்தம் தந்துகிகளால் சேகரிக்கப்பட்டு, போர்ட்டல் சிரை வழியாகச் சென்று, பின்னும் கல்லீரலில் தந்துகிகளால் பிரிந்து, திரும்பவும் தந்துகிகளால் சேகரிக்கப்பட்டு, கீழ்ப் பெருஞ் சிரை வழியாக இருதயத்தைச் சேருகிறது. இரத்தம் இருதயத்தை நேராகச் சேராமல் இவ்வாறு மறைமுகமாகச் சேருகிறது. இதற்குப் போர்ட்டல் மண்டலம் என்று பெயர்.

முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளே (1) அநேத்தா அல்லது தாடைகளற்றன (Agnatha), (2) நேத்தோஸ்டோமேட்டா அல்லது தாடைகளுடையன (Gnathostomata) என்று இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். தாடைகளற்றவைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டாக வட்ட வாயின அல்லது சைக்ளோஸ்டோம்ஸ்களேக் (cyclostomes) கூறலாம். தாடைகளுடையவற்றில் மீன்கள், நீர் நில வாழ்வன, ஊர்வன, பறப்பன, பாலூட்டிகள் போன்றவை அடங்கும்.

(1) **அநேத்தா அல்லது தாடைகளற்றன** (Agnatha) : இவைகளுக்குத் தாடைகள் இல்லே. வாயில் ஃபுனல் போன்ற உறிஞ்சிகள் காணப்படும். உறிஞ்சிகளிலும் நீண்ட 'நாக்கு'களிலும் கடினமான பற்கள் உண்டு. ஜோடித் துடுப்புகள் இருக்கமாட்டா. மேல் தோலில் மேல்கூடு (Exoskeleton) இருக்காது. சுரப்பிகள் காணப்படும். ஆனல், முதுகுத் தண்டினுலான முள்ளெலும்பு எப்போதும் காணப்படும். இதனுள் நார்களாலான நரம்புக் குழாயுண்டு. மண்டையோடு பெரும்பாலும் குருத்தெலும்புப் பலத்தினுலானது. நீண்ட உணவுக் குழாயில் கிளயோகா (cloaca) இல்லாமலிருக்கும். 6 முதல் 14 ஜோடி செவுள் பைகள் (gill pouches) சுவாச உறுப்புகளாக இருக்கும். கோனஸ் ஆர்டீரியோசஸ் (Conus Arteriosus) இருக்காது; ரீனல் போர்ட்டல் மண்டலமும் இருக்காது. மூளேப்

பாகம் தெளிவாக இருக்கும். சிறு மூளைப் பகுதி சிறிதாக இருக்கும். உட்காது உண்டு. இடைநிலைச் சிறு நீரகம் (Mesonephros) வேலை செய்யுறுப்பாகும். இனவிருத்தி உறுப்புகள் ஜோடியாக இரா. அவைகளுக்கு நாளங்கள் இல்லை. சிறு இனத் துவாரங்கள் வழியாக இனச் செல்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள் : 1. பெட்ரோமைசான் (Petromyzone). 2. மிக்சீன் (Myxine).

(2) நேத்தோஸ்டொமேட்டா அல்லது தாடைகளுடையன (Gnathotomata) : இத் தொகுதியில் அடங்குவனவற்றிற்குக் கீழ் மேல் தாடைகள் உண்டு. இனி வரப்போகும் பகுதிகளில் இவைகளைப் பற்றியே கூறப்பட்டுள்ளன. இவைகளை ஐந்து வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் :

வகை 1. மீன்கள் (Pisces–பிஸ்சிஸ்). உதாரணம் : சுறு, கெண்டை.

வகை 2. நீர் நில வாழ்வன (Amphibia–ஆம்ஃபிபியா). உதாரணம்: தவளை, தேரை.

வகை 3. ஊர்வன (Reptilia–ரெப்டீலியா). உதாரணம் : ஓணான், பாம்பு.

வகை 4. பறப்பன (Aves–ஏவ்ஸ்). உதாரணம் : புறு, கொக்கு.

வகை 5. பாலூட்டிகள் (Mammalia–மம்மேலியா). உதாரணம்: முயல், வௌவால்.

வரிசை : இலாஸ்மோபிராங்கி

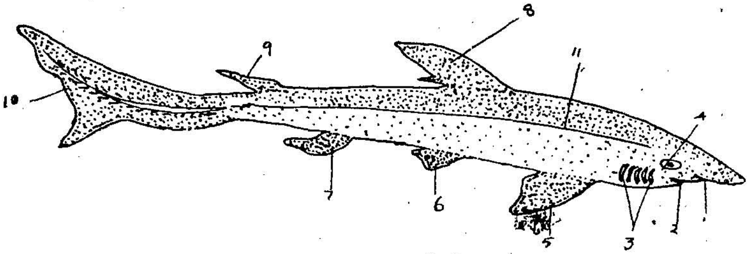
(Elasmobranchii)

டைப் : சுறுமீன் (Shark)

ஸ்கோலியோடான் சொரக்கோவா (Scoliodon Sorrakowah)

இலாஸ்மோபிராங்கிகள் தாடையுள்ளவற்றில் வரும் குருத்தெலும்பு மீன்களாகும் (Cartilaginous fishes). இவைகளுக்கு அடுக்குச் செவுள்கள் இருப்பதனால் அடுக்குச் செவுள் மீன்கள் அல்லது இலாஸ்மோபிராங்கியேட்டா (Elasmobranchiata) என்ற மறுபெயருமுண்டு. இவைகளில் பல இனங்கள் உண்டு. சுறு மீன்கள், திருக்கை மீன்கள் ஆகியவை இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவைகள் கடலில்

வாழ்வன. இந்தச் சுருமீன் இரண்டடி நீளம்வரை வளரும். சில இனங்கள் 30 அடிக்கு மேலும் உண்டு. இதன் உடல் ஸ்பிண்டில் போலவும் இரு முனைகளும் கூராகவும் முடியும். தலை, நடு உடல், வால் என்ற மூன்று பகுதிகளாக உடலைப் பிரிக்கலாம். இம் மூன்று பகுதிகளும் தனித் தனியாகத் தெளிவாகக் காணப்படா. தலை



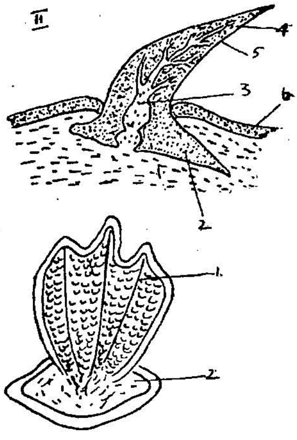
படம். 152.

சுருமீன் வெளித்தோற்றம் : 1. நாசித் துவாரம், 2. வாய், 3. செவுள் பிளவுகள், 4. கண், 5. மார்புத் துடுப்பு, 6. இடுப்புத் துடுப்பு, 7. கீழ்த்துடுப்பு, 8. முன்மேல் துடுப்பு, 9. பின்மேல் துடுப்பு, 10. வால் துடுப்பு, 11. பக்கக் கோட்டு உணர்ச்சி உறுப்பு.

யானது மேலுங் கீழும் தட்டையாகவும், மொட்டையான மூக்குப் பாகத்துடனும் காணப்படும். நடு உடல் பக்கவாட்டில் சற்று தட்டையாகவும் ஓரளவிற்கு உருளையாகவும் காணப்படும். வாலானது மிகவும் மெலிந்து பக்கவாட்டில் தட்டையாகவும், பின் முனை மேற் புறம் வளைந்தும் இருக்கும். உடலின் மேற்புறம் கரும் பழுப்பாகவும் கீழ்ப்புறம் சற்று வெளுத்தும் காணப்படும்.

உடலின் மேல் செதில்கள் (scales) போர்வை போல் மூடிக் கொண்டிருக்கும். இதுவே ஒரு வெளிக் கூடு போலாகும். ஒவ்வொரு செதிலும், ஓர் அகன்ற கீழ்த் தகட்டுடனும் (basal plate), அத் தகட் டின்மேல் பல சிறிய முட்களுடனும் காணப்படும். இம் மாதிரியான செதில்களுக்குப் பிளக்காய்டு செதில்கள் (placoid scales) என்று பெயர். ஒவ்வொன்றிலும், மூன்று முட்கள் சாதாரணமாகக் காணப்படும். சுரு மீனின்மேல் கை வைத்து, பின் முன்னாகத் தடவினால், நாம் அந்த முட்களின் தன்மையை அறிந்துகொள்ளலாம். முட்கள் (spines) யாவும் டென்டீன் (dentine) என்ற பொருளால் ஆனது. அதன்மேல் எனமல் (enamel) சூழ்ந்துள்ளது. டென்டீனுக்குள் பசைக்குழி (pulp cavity) இருக்கிறது. இக் குழியில் ஓடோண்டோபிளாஸ்ட் செல்கள் (odentoblast cells) கூடிய பசை நிரம்பி இருக்கிறது. கீழ்த் தகடு சிமென்ட் போன்ற சுண்ணும்புத் திசுவாலானது. இத் தகட்டிலிருந்து பசைக் குழிக்கு ஒரு துவாரத்தினல் தொடர்புண்டு.

சுறு மீனிற்குத் துடுப்புகள் உண்டு (fins). இவைகள் யாவும் தோலி லிருந்து உண்டானவைகளே. ஒவ்வொன்றும் பல குருத்தெலும்புக் குச்சிகளினுல் தாங்கப்படுகிறது. இதற்கு இருவகைத் துடுப்புகளுண்டு. அவையாவன: ஒன்று, ஒற்றைத் துடுப்புகள் (unpaired fins) அல்லது மத்தியத் துடுப்புகள் (median fins), மற்றென்று இரட்டைத் துடுப்புகள் (paired fins) அல்லது பக்கத் துடுப்புகள் (lateral fins). சுறு மீனிற்கு இரு மத்திய மேல் துடுப்புகளும் (dorsal fins) ஒரு வால் துடுப்பும் (caudal fin) உண்டு. மேல் துடுப்புகள் யாவும் முக்கோண வடிவமாக இருக்கும். முன்மேல் துடுப்பு (anterior dorsal fin) உடலின் மத்தியிலும், மற்றென்று முன் துடுப்பிற்கும் வால் முனைக்கும் இடையிலும் அமைந்துள்ளன.



படம் 153

II. வளரும் பிளாக்காய்டு செதில்:
1. கீழ்த்தகடு
2. பசை
3. விட்டிரோ டென்டீன்
4. டென்டீன்
5. மேல் தோல்

I. முழு பிளாக்காய்டு செதில்:
1. முள்
2. கீழ்த்தகடு

வால்துடுப்பின் மேல் பகுதி குறுகியும், கீழ்ப் பகுதி அகன்றும் காணப்படும். இரண்டும் தொடர்ச்சியாகவே உள்ளன. கீழ்ப் பகுதியில் ஒரு சிறு வெட்டு இருக்கிறது. இவ் வெட்டே வால் துடுப்பைப்பெரிய முன் பகுதியாகவும், சிறிய பின் பகுதியாகவும் பிரிக்கிறது. வால்பகுதியினுள் தண்டுவடம் சற்று மேற்புறம் வளைந்துசெல்கிறது. இம்மாதிரியான சமச்சீரற்ற அமைப்புடைய வால் துடுப்புக்கு ஹீட்டிரோசெர்க்கல் (heterocercal) வால்துடுப்பு என்று பெயர். குருத்தெலும்பு மீன்களுக்கே இம்மாதிரித் துடுப்புகள் உண்டு. இரண்டாவது மேல்துடுப்பிற்கு நேர் கீழாக ஒரு மத்தியக் கீழ்த் துடுப்பு அமைந்துள்ளது. ஒரு ஜோடி மார்புத் துடுப்புகளும் (pectoral fins) ஒரு ஜோடி இடுப்புத் துடுப்புகளும் (pelvic fins) பக்கத் துடுப்புகளாக இருக்கின்றன. இவைகள் மேல்வகைப் பிராணிகளின் கைகளுக்கும் கால்களுக்கும் ஒப்பானவைகள். மார்புத் துடுப்புகள், தலைக்குப்பின் கீழ்ப்புறத்தின் பக்க விளிம்புகளில் அமைந்துள்ளன. இடுப்புத் துடுப்புகள், மார்புத் துடுப்புகளைவிடச் சற்று சிறியவைகளே. இவைகள், நடு உடலுக்கும் வாலுக்கும் இடையில், கிளயோக்கல் துவாரத்திற்கு (cloacal aperture) இரு புறங்களிலிருந்தும் கிளம்பியுள்ளன. ஆண் சுறுமீனில் இடுப்புத் துடுப்பு

களின் அடியில், குருத்தெலும்பினலான, குச்சி போன்ற உறுப்புகள் உண்டு. இவைகளுக்குக் கிளாஸ்பர் (clasper) என்று பெயர். இவைகள் ஒவ்வொன்றிலும் உட்புறத்தில் ஒரு நீண்ட பள்ளம் (groove) உண்டு.

நுனியிலிருந்து சற்று உள்ளே, கீழ்ப் புறத்தில் இளம் பிறை வடிவமாக ஒரு வாய் இருக்கிறது. வாயில் மேல்தாடையும் கீழ்த்தாடையும் உண்டு. இரு தாடைகளிலும் பற்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு வரிசைகளாக அமைந்துள்ளன. இப் பற்கள் உட்பக்கம் சாய்வாகக் காணப்படும். தலையின் இரு பக்கங்களிலும் பெரிய கண்கள் உண்டு. இவைகளுக்கு நிக்டிடேட்டிங் படலம் (nictitating membrane) என்ற மூன்ருவது கண் இமையும் இருக்கிறது. இப் படலத்தைக் கண்ணின் மேலிருந்து கீழே இழுத்து மூடிக் கொள்ளலாம். வாய்க்கு முன்னல், கீழ்ப்புறத்திலேயே இரு நாசித் துவாரங்கள் (nostrils or spiracles) இருக்கின்றன. வாய்க்கும் மார்புத் துடுப்புகளுக்கும் இடையில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஐந்து செவுள் பிளவுகள் உண்டு. இவைகள் தொண்டையினுள் முடிகின்றன. கிளயோக்கல் துவாரத்திற்கு (cloacal aperture) இரு புறங்களிலும் வயிற்றுத் துவாரம் (abdominal pore) இருக்கிறது. இத் துவாரம் ஒரு சிறு பாப்பில்லாவின்மேல் உள்ளது. இது உடற் குழியினுள் தொடர்புடையது. உடலின் இரு புறங்களிலும் பக்கக் கோடுகள் (lateral lines) தலையிலிருந்து வால்வரை நீண்டு காணப்படும். இக் கோட்டிற்கு நேர் கீழாக உணர்ச்சி உறுப்புகள் ஒரு கால்வாயினுள் அமைந்துள்ளன. அவைகளுக்குப் பக்கக் கோட்டுப் புலனுறுப்புகள் (lateral line sense organs) என்று பெயர்.

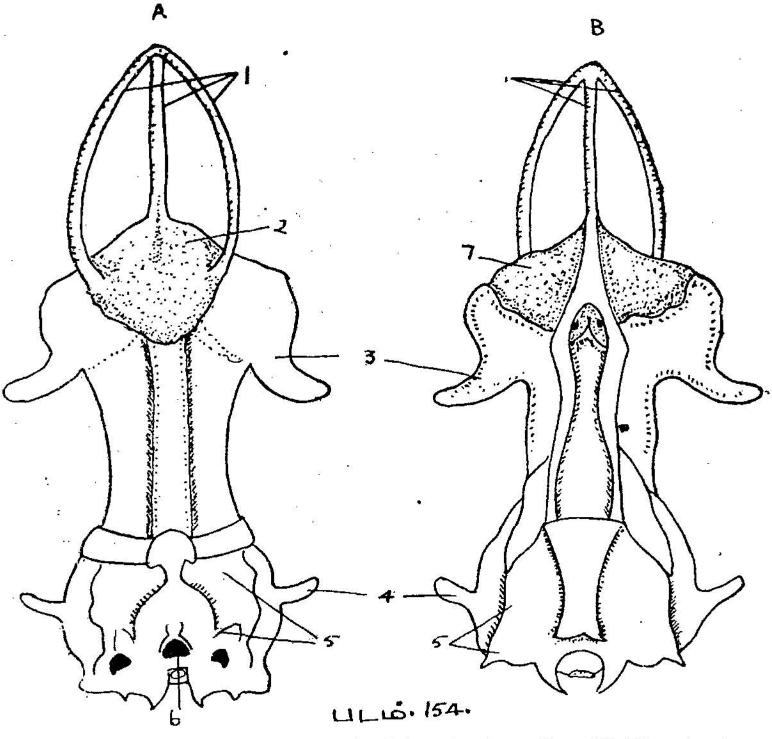
உள்வாய் (Buccal cavity): தாடைகளில் பற்கள் அரை வட்டமாக அமைந்துள்ளன. பிளகாய்டு செதில்களே இங்குப் பற்களாக மாறியுள்ளன. உள் நாசித் துவாரங்கள் சுருமீன்களுக்கு இல்லை. நாசித் துவாரங்கள் நுகர் உணர்ச்சி உறுப்புகளாக உபயோகப் படுகின்றனவே தவிர, சுவாச உறுப்புகளாக அல்ல. வோமரைன் பற்களோ (vomerine teeth) செவிக் குழாய்த் துவாரங்களோ (eustachean recess) இல்லை. உள்வாயின் அடித்தளத்தில் ஒரு நாக்கு உண்டு. இது தசையால் ஆனதன்று; இது எப்போதும் அசையாமலிருக்கும். இறுதியில் உள்வாய், தொண்டையில் முடிகிறது.

உடற்சுவர்: உடற் சுவர் அடுக்குகள் செக்மென்ட் வரிசையில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு செக்மென்டிலும் தசைக் கட்டைகள் அல்லது மையடோம்கள் (myotomes) உண்டு. தலைப் புறத்தில் மட்டும் இத் தசைக் கட்டைகள் தெளிவாக இரா. நடு உடலிலும், வாலிலும் இம் மாதிரியான அமைப்பு நன்கு தெரியும். மையடோம்கள் யாவும் முன்னும் பின்னும் வளைந்தும் (zigzag) இணைத்

திசுக்களால் பிரிக்கப்பட்டும் காணப்படும். இத் திசுக்களுக்கு மையகோமேட்டா (myocommata) என்று பெயர்.

எலும்புக்கூடு (Skeleton)

சுறா மீனின் உட்கூடு குருத்தெலும்புகளாலானது. இதன் மண்டையோட்டிற்குக் குருத்தெலும்புப் பெட்டகம் அல்லது காண்ட்ரோகிரேனியம் (Chondrocranium) என்று பெயர். மூளையைச் சுற்றி



படம் 154.

சுறாமீன்—கபாலம் : A. மேல்தோற்றம். B. கீழ்த்தோற்றம். 1. ராஸ்ட்ரம், 2. முன்ஃபான்டனெல்லா, 3. முன்ஆர்பிட்டல் நீட்சி, 4. பின்ஆர்பிட்டல் நீட்சி, 5. செவிப் பாகம், 6. ஃபொராமன் மேக்னம், 7. நுகர்ச்சிப் பாகம்.

இது அமைந்துள்ளது. இப் பகுதியுடன் செவிப் பெட்டகங்களும் (ear capsules), நுகர்ச்சிப் பெட்டகங்களும் (nose capsules) சேர்ந்துள்ளன.

I. **மண்டை ஓடு** (Skull) : சுறா மீனின் மண்டை ஓடு குருத்தெலும்புகளாலானது. இது பார்வைக்கு ஒரு வயலின் (violin)

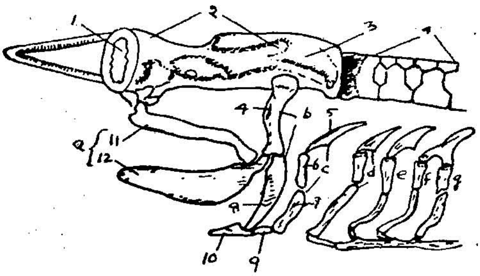
பெட்டி போன்றிருக்கும். கபாலமும், உணர்ச்சிப் பெட்டகங்களும் இதனுள் அடங்கும்.

கபாலம் : இது ஒரு கூடு போன்றிருக்கும். அதனுள் மூளை அமைந்திருக்கிறது. இதன் அடிப்பாகம் அடித்தட்டினாலும், பக்கங்களும் கூரைப் பாகமும் பக்கத் தட்டுக்களினாலும் கூடு போன்று அமைந்திருக்கிறது. ஆனால், கூரைப் பாகத்தின் முற்பகுதிமட்டும் மூடப்பெறாமல் ஒரு மெல்லிய சவ்வினால் ஆனது. இப் பகுதியில் குருத்தெலும்பும் இல்லை. இச் சவ்வுப் பாகத்தினால் மூடப்படும் இடத்திற்கு முன் ஃபாண்டனெல்லா (anterior fontenalla) என்று பெயர். முற்பகுதியின் இருபுறங்களிலும் இரு பள்ளங்கள் உண்டு. இப் பள்ளங்களில் கண்கள் அமையப்பெறும். பள்ளங்களுக்கு முன்னாலிருந்து மேற்புறத்தில் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு நீட்சிகளும், கீழ் மத்தியிலிருந்து ஒரு நீட்சியும் முன்னாலே நீண்டு காணப்படும். இம் மூன்றும் நுனியில் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து மூக்கிளை போல் தோன்றும். இவைகள் மூன்றும் குருத்தெலும்புக் காம்புகளினாலானவை. இவைகளுக்கு ராஸ்ட்ரம் (rostrum) என்று பெயர். ராஸ்ட்ரம் மூக்குப் பாகத்திற்குத் தாங்கல் கொடுக்கிறது.

கபாலத்தின் பின்முனையில் ஃபொராமன் மேக்னம் அல்லது பெருந்துளை (foramen magnum) இருக்கிறது. இத் துளையின்மூலம் முகுளத்திலிருந்து தண்டுவடம் வெளியே தொடர்ந்து வருகிறது. பல சிறு துவாரங்களும் கபாலத்தின் பிற்பகுதியின் மேல் காணப்படும். இத் துவாரங்களடங்கிய பெரிய குழிக்கு, பெரைட்டல் ஃபாசா (parietal fossa) என்று பெயர். இவைகளின்மூலம் மூளையிலிருந்து நரம்புகள் வெளிவருகின்றன. கபாலத்தின் பிற்பகுதியின் கூரைப் பகுதியில் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு துவாரங்கள் இருக்கின்றன. உட்செவி நிணநீர் நாளங்கள் (endolymphatic duct) இத் துவாரங்களின் வழியாக உட்காதுகளுக்குச் செல்கின்றன. கபாலத்தைச் சுற்றி உணர்ச்சிப் பெட்டகங்கள் இருக்கின்றன. முன்பகுதியில் நுகர்ச்சிப் பெட்டகமும், கண்குழி விளிம்புகளும், பிற்பகுதியில் செவிப்பெட்டகமும் கபாலத்துடன் சேர்ந்து ஒரே தொடர் உறுப்புகளாகக் காணப்படுகின்றன.

II. விசரல் எலும்புக் கூடு : தாடைகள், செவுள்கள் முதலியவற்றின் குருத்தெலும்புகள் யாவும் சேர்ந்து ஒரு சட்டகமாக அமைந்துள்ளன. இக் கூட்டுச் சட்டகத்திற்கு விசரல் எலும்புக்கூடு (visceral skeleton) என்று பெயர். இக் கூடு ஏழு விசரல் வளைவுகளினாலானது (visceral arches). ஒவ்வொன்றிலும் பல குருத்தெலும்புத் துண்டுகள் உண்டு. முதல் வளைவிற்குத் தாடை வளைவு (mandibular arch) என்று பெயர். இரண்டாவது வளைவிற்கு ஹையாய்டு வளைவு (hyoid arch)

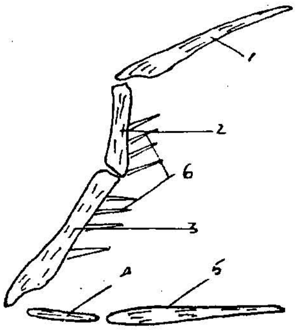
என்றும், மற்ற ஐந்து வளைவுகளுக்கும் செவுள் வளைவுகள் (branchial arches) என்றும் பெயர். முதல் வளைவில் மேல்தாடை எலும்பு, கீழ்த்



படம். 155.

சுறுமீன் — மண்டையோடு: a-g. விசரல் வளைவுகள். 1 நுகர்ச்சிப் பெட்டகம், 2. கபாலம், 3. செவிப் பெட்டகம், 4. முள் எலும்புத்தண்டு, 5. ஃபெரன்ஜியோபிராங்கல், 6. எபி பிராங்கியல், 7. செரட்டோபிராங்கியல், 8. செரட்டோஹையால், 9. ஹைப்போபிராங்கியல், 10. பேசிஹையால், 11. மேல் தாடை, 12. கீழ்த்தாடை.

தாடை எலும்பு என இரண்டு எலும்புகள் உண்டு. மேல்தாடை, பேலட்டோ - குவாட்ரேட் குருத்தெலும்பினாலும் (balato - quadrate) கீழ்த்தாடை, மெக்கல்ஸ் குருத்தெலும்பினாலும் (Meckel's cartilage) ஆனது. இரண்டாவது வளைவில் பக்கத்திற்கு மூன்று எலும்புத் துண்டுகள் உண்டு. மண்டையோட்டுடன் சேர்ந்து காணப்படும் துண்டிற்கு ஹையோமாண்டிபுலார் (hyomandibular) என்றும், அடுத்துக் கீழே காணப்படுவதற்கு செரட்டோஹையால் (ceretohyal) என்றும், கீழே உள்ளதற்கு பேசிஹயால் (basihyal) என்றும் பெயர். இவைகளைப் போலவே செவுள் வளைவுகளிலும் குருத்தெலும்புத் துண்டுகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள துண்டுகளாவன : ஃபெரன்ஜியோபிராங்கியல் (bharyngeobranchial), எப்பிபிராங்கியல் (epibranchial), செரட்டோபிராங்கியல் (ceretobranchial), ஹைப்போபிராங்கியல் (hypobranchial), ஹைப்போபிராங்கியல்களை இணைத்துள்ள ஒரு

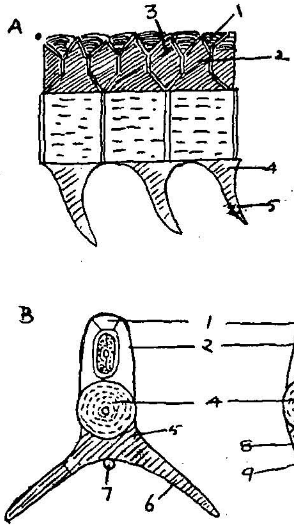


படம். 156.

சுறுமீன்—செவுள் வளைவு :
1. பெரன்ஜியோபிராங்கியல்
2. எபிபிராங்கியல்
3. செரட்டோபிராங்கியல்
4. ஹைப்போபிராங்கியல்
5. பேசிபிராங்கியல்
6. பிராங்கியல் முட்கள்

மத்திய பேசிபிராங்கியல்

(basi branchial) மேல்தாடை, மண்டை ஓட்டிலிருந்து(skull) ஹையோமேண்டிபுலார்த் (hyomandibular) துண்டு மூலம் தொங்கிக்கொண்டிருக்கிறது. இதனுடைய மேல் நுனி செவியறையுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். ஆனால், மேல்தாடை மண்டை ஓட்டை எந்த இடத்திலும் தொட்டுக்கொண்டிருப்பதில்லை. தசை நாண்களே (ligaments) மேல் தாடைக்கும் மண்டை ஓட்டிற்கும் இடையே குறுக்காகச் செல்கின்றன. இம் மாதிரியாகத் தொங்கும் அமைப்பிற்கு ஹையோஸ்டைலிக் (Hyostylic) முறை என்று பெயர்.



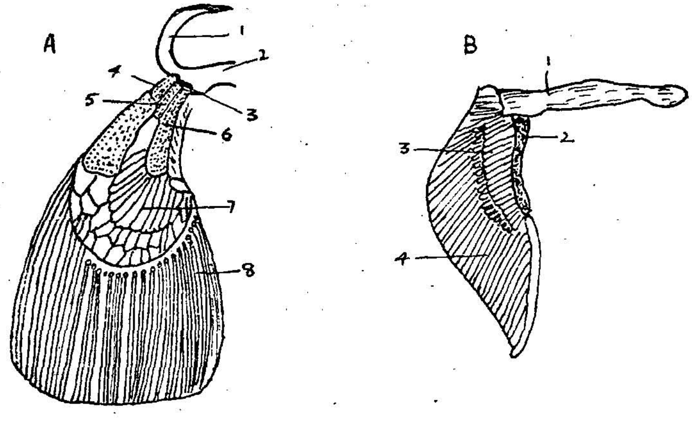
படம். 157.

A. சுருமீன்-முள்எலும்புத் தண்டின் பக்கத் தோற்றம்: 1. நியூரல் முள், 2. முள் எலும்பு நியூரல் தகடு, 3. இடை முள் எலும்பு நியூரல் தகடு, 4. குறுக்கு நீட்சி, 5. விலாவெலும்பு. B. உடல் பாகம் – இறுதி தோற்றம். C. வால் பாகம்-இறுதித்தோற்றம்: 1. நியூரல் முள், 2. நியூரல் வளைவு, 3. இரத்த வளைவு, 4. சென்ட்ரம், 5. குறுக்கு நீட்சி, 6. விலாவெலும்பு, 7. மேல் பெருந் தமனி, 8. வால் தமனி, 9. வால் சிரை, 10. இரத்த வளைவு.

III. முள் எலும்புத் தண்டு (Vertebral Column): இது பல முள் எலும்புகளாலானது (Vertebrae). இவை ஒன்றன்பின்னொன்றாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு முள் எலும்பும் கீழ்க்கண்ட பாகங்களைக் கொண்டுள்ளன. முள் எலும்பின் முன்னும் பின்னும் குவிந்து இருக்கும் பாகத்திற்கு சென்ட்ரம் (centrum) என்று பெயர். இம் மாதிரி முள் எலும்பிற்கு ஆம்ஃபிசீலஸ் (amphicoelus) முள் எலும்பு என்று கூறுவது வழக்கம். சென்ட்ரத்தின் உட்பகுதி நோட்டோகார்டு பொருளினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சென்ட்ரமும் மற்றொன்றின் சென்ட்ரத்துடன் அசையும்படியாக அமைந்துள்ளது. சென்ட்ரத்திற்கு மேலுள்ளது நரம்பு வளைவு அல்லது நியூரல் வளைவாகும் (neural arch). இந்த வளைவின் தலையில் நியூரல் முள் (neural spine) இருக்கிறது. சென்ட்ரத்திற்கு இரு புறங்களிலும் கீழ்நோக்கி குறுக்குநீட்சிகள் (transverse processes) உண்டு. வால்புறத்தில் இக் குறுக்குநீட்சிகள் ஒன்றுசேர்ந்து ஹீமேல் வளைவு அல்லது இரத்த வளைவு (haemal arch) என்பதை உண்டாக்கியுள்ளன. ஹீமேல் வளைவுகள் வால் தமனியையும், வால் சிரை

யையும் ஒருங்கே கொண்டுள்ளன. நியூரல் வளைவுகளுக்கு இடையில் மேல் இடைக் குருத்தெலும்புகள் (inter-dorsal cartilages) இருக்கின்றன.

IV. **மார்பு வளையமும் துடுப்புகளும் (Pectoral girdle) :** இதுவும் குருத்தெலும்பாலானது. உடலின் முற்பகுதியின் கீழ், பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு குருத்தெலும்புகள் உண்டு. இவைகள் இரண்டும் நடுவில் ஒன்றுசேர்ந்து காணப்படும். இவைகளுடன் மார்புத் துடுப்புகள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாகத்திற்கு கிளினாய்டு முகங்கள் (glenoid facets) என்று பெயர். இந்த கிளினாய்டு முகங்களுக்கு மேல் காணப்படும் பாகம் தோள்பட்டை எலும்பு அல்லது ஸ்காப்புலா (scapula) என்றும், கீழிருப்பது கோரக்காய்டு (coracoid) என்றும் கூறப்படும்.



படம். 158.

A. சுறாமீன்—மார்பு வளையம் : 1. தோள்பட்டை எலும்பு, 2. கோரக்காய்ட், 3. கிளினாய்டு முகங்கள், 4. முதல் டெரிஜியம், 5. இடை டெரிஜியம், 6. கடை டெரிஜியம், 7. ரேடியல் குருத்தெலும்பு, 8. உறுதியான முட்கள். B. இடுப்பு வளையம் : 1. இடுப்பு வளையம், 2. அடி டெரிஜியம், 3. ரேடியல் குருத்தெலும்பு, 4. உறுதியான முட்கள்.

மார்புத் துடுப்பு : இத் துடுப்பினுள் மூன்று வரிசை எலும்புகள் உண்டு. முதல் வரிசையில் மூன்று அடிக் குருத்தெலும்புகள் (basal cartilages) உண்டு. இவைகளுக்கு முதல், இடை, கடை டெரிஜியங்கள் (pro, meso and metapterygium) என்று பெயர். இரண்டாவது வரிசையில், பல ரேடியல் குருத்தெலும்புகளும் (radial cartilages or

pterygiophores), மூன்றாவது வரிசையில் பல வரித் துடுப்பு முட்களும் (horny fin rays or ceratotrichia) காணப்படும்.

V. **இடுப்பு வளையமும் துடுப்புகளும் :** இது குருத்தெலும்பினா லான ஒரு குறுக்குக் கம்பியாகும். இத்துடன் இடுப்புத் துடுப்புகள் (pelvic fins) ஒட்டிக்கொண்டுள்ளன. இவைகள் பின்னோக்கி அமைந் துள்ளன. அடிக் குருத்தெலும்பிற்கு அடி டெரிஜியம் (basipterygium) என்று பெயர். இது இடுப்பு வளையத்துடன் இணைந்து காணப்படும். இதனுடன் ரேடியல் குருத்தெலும்புகளும் துடுப்பு முட்களும் இணைந்துள்ளன.

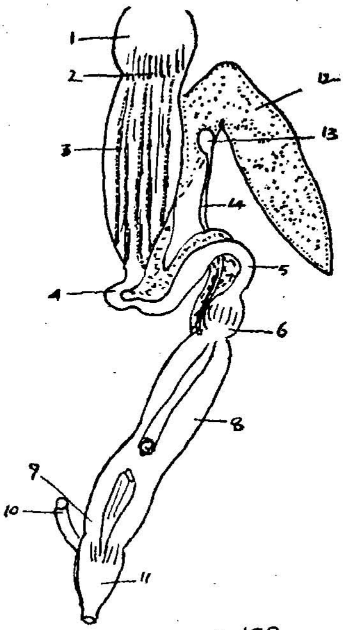
மத்தியத் துடுப்புகளிலும் பல குருத்தெலும்புக் கம்புகள் உண்டு. இவைகளுக்கு சொமாக்டிட்கள் (somactids) என்று பெயர். இவைகள் தசைநாண்களினால் (ligaments) முதுகெலும்புடன் இணைக்கப்பட் டிருக்கின்றன. இங்கேயும் துடுப்புக் கதிர்கள் காணப்படும்.

இடப் பெயர்ச்சி (Locomotion): இதன் உடலமைப்பே நீரோட்டக் கோட்டு வடிவாக இருப்பதால் (stream lined body) நீரைக் கிழித்துக் கொண்டு போவதற்கு எளிதாக இருக்கிறது. இத்துடன், மைய டோம்களும் துடுப்புகளும் நீந்துவதற்கு உதவுகின்றன. இடத் தசைக் கட்டுகளும் வலத் தசைக் கட்டுகளும் மாறிமாறிச் சுருங்கு கின்றன. முதுகெலும்பு வளைந்து கொடுக்கிறது. அதேசமயத்தில் சுருங்கிக் குறுகாமலும் இருக்கிறது. ஆகையால், சுறாமீன் அலைபோல் நீந்திப் போக முடிகிறது. ஒவ்வொரு தசைத்துண்டும் படகுத் துடுப்புப் போன்று, நீரில் அடித்துக்கொண்டு உடலை முன்னே தள்ளுகிறது. மேல் மத்தியத் துடுப்புகள் உடலைச் சமநிலையில் வைத்துக்கொள் கின்றன. பக்கத் துடுப்புகளும் வால் துடுப்பும் உடலைச் சமநிலையில் வைத்திருப்பதுடன் உருளாமல் காப்பாற்றுகிறது. சாய்ந்து போகப் பக்கத்துடுப்புகளும், மீனின் உடலை முன்னோக்கித் தள்ள வால் துடுப்பும் பயன்படுகின்றன. உடலின் முன்பாகத்தைக் கீழ்நோக்கித் தள்ள ஹெட்டிரோசெர்கல் வால் துடுப்பு ஒரு முக்கிய உறுப்பாகும். வாயானது கீழ்ப்புறம் அமைந்துள்ளதால் ஆகாரம் தேடுவதற்கு வால் துடுப்பு மிகவும் உதவுகிறது.

உடலறை : சுறாமீனின் உடலறை ஒரு பரந்த இடமாகும். இதை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். முன் அமைந்துள்ள சிறிய அறை இருதய உறைவெளி (pericardial cavity) என்றும், பின் அமைந்துள்ளது நுரையீரல்-வயிறு உறைவெளி (pleuro-visceral cavity) என்றும் கூறப் படும். இருதய உறைவெளியில் இருதயமும், நுரையீரல்-வயிறு உறை வெளியில் நுரையீரல், வயிறு, மற்ற உறுப்புகள் யாவும் உள்ளன.

இவ்விரு அறைகளும் ஒரு சவ்வுத் திரையினுல் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இத் திரைக்குக் குறுக்குச் சுவர் (septum transversum) என்று பெயர். பின்னுள்ள உறைவெளி வயிற்றுத் துவாரங்களினுல் (abdominal pores) வெளித் திறக்கின்றது. இந்தப் பெரிய அறையைச் சுற்றிப் பெரிட்டோனியம் (peritoneum) என்ற ஓர் உறை உண்டு.

ஜீரண மண்டலம் : உணவுப் பாதையில் கீழ்க்கண்ட பாகங்கள் உண்டு. (1) உள்வாய். (2) தொண்டை: இதனுள் செவுள் துவாரங்கள் உண்டு. (3) உணவுக் குழாய். (4) இரைப்பை: இது 'U' வடிவமுடையது. இதனுடைய ஒரு கால் (limb) கார்டியக் இரைப் பை என்றும், மற்ருெரு கால் பைலோரிக் இரைப் பை என்றும் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விரண்டும் கூடுமிடத்தில் ஒரு சீகம் (caecum) என்ற பை அமைந்துள்ளது. (5) சிறுகுடல்: இது மிகச் சிறிய குழாய் போன்றும், சுருண்டிராமலும் இருக்கும். பைலோரிக் முனையில் தசைகளினுலான அறை உண்டு. இதற்கு டியோடினம் அல்லது பர்சா என்டியானு (bursa entiana) என்று பெயர். இதன் தொடர்ச்சியே இலியம் (ileum) ஆகும். இதனுள் சுருண்ட வால்வு (spiral valve) உண்டு. இதனுடைய ஒரு விளிம்பு இலியத்துடன் ஒட்டிக்கொண்டும் மற்ருென்று தனித்தும் இருக்கும். இது சாய்வாகவும் மும்முறை சுருண்டும் காணப்படும். (6) மலக் குடல்: இது சிறியதாகவும், கிளயோக்காவுடன் சேர்ந்தும் உள்ளது. இத்துடன் ஒரு கிளயோக்கல் சுரப்பியும் (cloacal or rectal gland) உண்டு. இந்த கிளயோக்காவில் சிறுநீரக நாளங்களும், இனச்செல் நாளங்களும் திறக்கின்றன.



படம். 159.

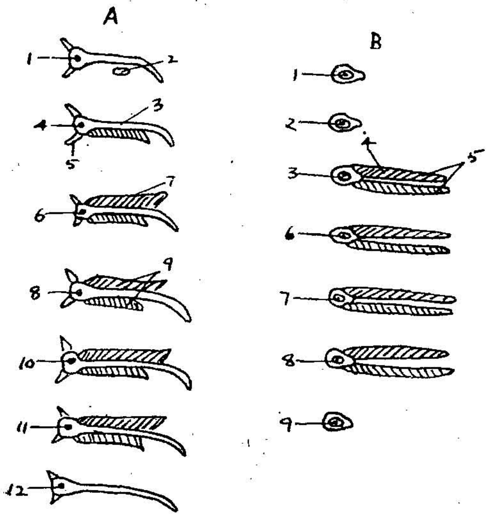
சுருமீன்-உணவுப்பாதை :
1. தொண்டை
2. உணவுக்குழாய்
3. கார்டியாக் இரைப்பை
4. சீகம்
5. பைலோரிக் இரைப்பை
6. பர்சா என்டியானு
7. கணையம்
8. சிறுகுடல்
9. மலக்குடல்
10. மலக்குடல் சுரப்பி
11. கிளயோக்கா
12. கல்லீரல்
13. பித்தப் பை
14. பித்த நாளம்

சுறு மீனின் ஈரல் (liver) இரு பகுதிகளாக இருக்கிறது. வால் பகுதியில் பித்தப் பை (gall bladder) அமைந்துள்ளது. 'U' வடிவமுள்ள இரைப் பை பாகத்திற்கு இடையில் டியோடினத்தை ஒட்டி, கணையம் (pancreas) அமைந்திருக்கிறது. வயிற்றிற்கு வெளிப்புறத்தில் மண்ணீரல் (spleen) உள்ளது. இதற்கும் உணவுப் பாதைக்கும் தொடர்பே இல்லை.

மேற்கூறிய பாகங்களின் செயலியல் : வாயிலுள்ள பற்கள், வாயினுள் அகப்பட்ட உணவுப் பொருள்களை வெளிவிடாமல் பார்த்துக்கொள்ளப் பயன்படுகின்றன. அவைகள் கடித்துத் தின்னப் பயன்படுவதில்லை. உள்வாயின் உட்பகுதியில் கோழைச் சுரப்பிகள் உண்டு. அவைகளினால் அவ்வுணவுப் பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இவ் வுணவுப் பொருள்களுடன் வரும் தண்ணீர் செவுள் பிளவுகள் வழியாக வெளி அனுப்பப்படுகிறது. உணவுப் பொருள்கள் மட்டும் உணவுப் பாதை வழியே இரைப் பையை அடைகின்றன. விசரல் வளைவுகளின் அடியிலுள்ள குருத்தெலும்புகளும் அதைச் சார்ந்த தசைகளும், கீழும் மேலும் நகர்ந்து வாயறையைப் பெரிதாக்கியும் சிறிதாக்கியும் உணவுப் பொருளை விழுங்குவதற்கு உதவுகின்றன. உணவுக் குழாய் ஒரு மிகச் சிறிய குழாய். இதனுட்புறம் பல மடிப்புகளுடன் இருப்பதால் இது எப்போதும் மூடினாற் போலிருக்கும். ஆகையினால், தண்ணீர் இதனுட்புகாது. உணவுப் பொருள்கள் வரும்போது இப்பகுதி விரிந்து விழுங்குவதற்கு உதவியாக இருக்கிறது. இரைப் பையின் கார்டியக் பகுதியில் இவைகள் சேர்த்துவைக்கப்பட்டு, பைலோரிக் பகுதி வழியாக டியோடினத்திற்கு அனுப்பப்படுகின்றன. இரைப் பையின் சுவரில் பல சுரப்பிகள் உண்டு. அவைகள் ஜீரண அமிலத்தைச் சுரக்கின்றன. இதன் வாயிலில் ஒரு சுருக்குத்தசை (sphincter) உண்டு. இது உணவுப் பொருள்களைச் சிறிது சிறிதாக டியோடினத்திற்கு அனுப்புகிறது. பித்தநீரும் கணைய நீரும் இப் பகுதியில் சேர்ந்து உணவுப் பொருளை ஜீரணிக்கச் செய்கின்றன. இச் சிறு பகுதியின் தொடர்ச்சிதான் இலியம். இலியத்திலுள்ள நீண்ட சுருள் வால்வு ஜீரணிக்கப்பட்ட பொருள்களைக் கிரகித்துக்கொள்ள ஒரு பரந்த இடமாகப் பயன்படுகிறது. மலக்குடல் வழியாகக் கழிவுப் பொருள்கள் வெளியனுப்பப்படுகின்றன. இங்குள்ள மலக்குடல் சுரப்பியானது (rectal gland) உணவுப் பொருள்களுடன் கிரகிக்கப்பட்ட அதிக உப்பை வெளியனுப்புகிறது.

சுவாச மண்டலம் : ஐந்து ஜோடிச் செவுள்கள் தொண்டைச் சுவர்களில் இருக்கின்றன. விசரல் பிளவின் முதல் பிளவு, ஸ்பிரக்கிள் (spiracle) ஆகும். இது தாடை வளைவிற்கும் ஹையாய்டு வளைவிற்கும் இடையில் உள்ளது. அடுத்துள்ளவைகள் செவுள் பிளவுகளாகும்

(branchial arches). ஒவ்வொன்றும் ஒரு செவுள் பையாக (gill pouch) இருக்கிறது. இப் பை தொண்டையினுள்ளும் வெளியிலும் தனித்தனித் துவாரங்கள்மூலம் தொடர்புடையது (internal and external branchial aperture). ஒவ்வொரு செவுள் பிளவுகளுக்குமிடையில் செவுள் வளைவுகள் இருக்கின்றன. இவைகள் சற்று சாய்ந்தும் பின்னோக்கியும் அமைந்துள்ளன. இவைகளுக்குச் செவுள் இடைச் சுவர்கள் (inter-branchial septum) என்று பெயர். செவுள் பைகளில் குழைவுச் சுரப்



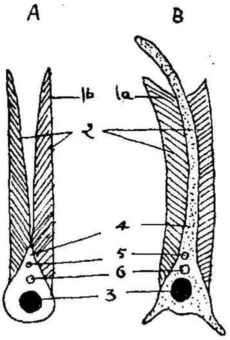
படம். 160.

செவுள் வளைவுகளும் செவுள்களும்-அமைப்பு முறை: A. இலாஸ்மோபிராங் மீன்: 1. தாடை வளைவு, 2. ஸ்பிரக்கிள், 3. செவுள் இடைச்சுவர், 4. ஹையாய்டு வளைவு, 5. செவுள் கம்பி, 6. முதல் செவுள் வளைவு, 7. அரைச் செவுள், 8. இரண்டாம் செவுள் வளைவு, 9. முழுச் செவுள், 10. மூன்றும் செவுள் வளைவு, 11. நான்காம் செவுள் வளைவு, 12. ஐந்தாம் செவுள் வளைவு. B. டலியாஸ்ட் மீன்: 1. தாடை வளைவு, 2. ஹையாய்டு வளைவு, 3. முதல் செவுள் வளைவு, 4. அரைச் செவுள், 5. முழுச் செவுள், 6. இரண்டாம் செவுள் வளைவு, 7. மூன்றும் செவுள் வளைவு, 8. நான்காம் செவுள் வளைவு, 9. ஐந்தாம் செவுள் வளைவு.

பிகள் இருக்கின்றன. இவைகளுடன் பல செவுளிழைகள் சமக்கிடையாக அமைந்துள்ளன. இரத்தக் குழாய்கள், நரம்புகள் இவைகளினுள் அதிகமாகக் காணப்படும்.

சுவாசித்தல் : நுரையீரல் சுவாசத்தின்போது பிராண வாயு (oxygen) வெளிக் காற்றிலிருந்து நேரே எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

ஆனால், செவுள் சுவாசத்தின்போது அவ்வாறில்லாமல் நீரில் கரைந்துள்ள பிராணவாயுவே எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. வாயின் வழியாகத் தொண்டைக்குள்ளே செல்லும் நீர், செவுள்களை நனைத்துக் கொண்டு செவுள் பிளவுகள் வழியாக வெளியே வரும். செவுள்களை நனைத்துக்கொண்டு நீர் ஓடும்போது வாயுமாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன. எவ்வாறெனில், உடலின் பல பாகங்களிலிருந்தும் அசுத்த இரத்தம் செவுள்களை அடைகின்றது. செவுள்களிலுள்ள சிறு இரத்தக் குழாய்களுக்கும் நீரோட்டத்திற்குமிடையில் சிறு சவ்வுகளே உள்ளன. இரத்த ஓட்டமும் நீரோட்டமும் இவ்வாறு மிக நெருக்கத்தில் இருப்பதால் இரத்தத்திலிருந்து கரியமில வாயு நீருடனும், நீரிலிருந்து பிராண வாயு இரத்தத்துடனும் ஊடுருவல் முறையினால் கொடுத்து வாங்கிக் கொள்ளப்படுகின்றன.



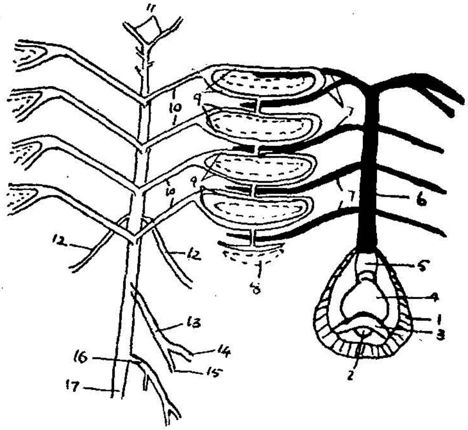
படம் 161.

செவுள்கள் :
A. இலாஸ்போபிராங்
B. டீலியாஸ்ட்
1-a. லெமெல்லா
b. இழை
2. செவுள் முட்கள்
3. செவுள் வளைவு
4. இடைச் சுவர்

இரத்த மண்டலம் : சுறா மீனின் இருதயம் மார்பு வளையத்திற்குச் சரியாக உள்ளே இருதய உறையினுள் அமைந்துள்ளது. இது 'S' வளைவுக்குழாய் போன்றிருக்கும். இதனுள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக நான்கு அறைகள் உண்டு. அவைகளாவன: சைனஸ் வினோசஸ் (sinus venosus), ஆரிக்கிள் (auricle), வென்ட்ரிக்கிள் (ventricle), கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் (conus arteriosus). ஒவ்வொன்றிற்குமிடையில் வால்வுகள் உண்டு. சைனஸ் வினோசஸ் ஒரு மெல்லிய சுவரினாலான அறையாகும். இது முக்கோண வடிவமானது. இதற்கும் ஆரிக்கிளுக்குமிடையில் சினு ஆரிக்குலர் வால்வ் (sinu auricular valve) இருக்கிறது. ஆரிக்கிள் தசையாலான சுவருடையது. வென்ட்ரிக்கிளும் தசையாலான தடித்த சுவருடையது. இவ்விரண்டிற்குமிடையில் ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிகுலர் வால்வுகள் (auriculo-ventricular valve) இருக்கின்றன. வென்ட்ரிகிளுக்கு முன்னால் தொடர்ந்திருப்பது தசைப் பற்றுச் சுவருடைய கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் ஆகும். இக் கோனஸ், இருதய உறையைத் துளைத்துக்கொண்டு வெளியே, கீழ் அயோர்டாவாகச் (ventral aorta) செல்கிறது. கோனசினுள், இரு ஜோடிப் பிறை வால்வுகள் (semi lunar valves) இருக்கின்றன. வால்வுகள் யாவும் இரத்தத்தைப் பின்னோக்கித் திரும்பவிடாமல் முன்னோக்கியே செலுத்துகின்றன. இருதயம் சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையது. இருதயச் சுருக்கம் சைனஸிலிருந்து

ஆரம்பித்து கோனஸ்வரை செல்கின்றது. இதனுல், இரத்தம் கீழ் அயோர்ட்டாவினுள் வேகமாகச் செல்கிறது.

தமனி மண்டலம் (Arterial system) : கீழ் அயோர்ட்டா (ventral aorta) கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசசிலிருந்து முன்னுல் தொடர்ந்து காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து இருபுறங்களிலும் நான்கு ஜோடி இரத்தக் குழாய்கள் செல்கின்றன. முதல் ஜோடிக் குழாய்கள்மட்டும் இரண்டாகப் பிரிந்துள்ளன. ஆகவே, இப்போது ஐந்து ஜோடிக் குழாய்களாகின்றன. இவைகள் யாவும் செவுள் பைகளுக் கிடையில் ஓடி, செவுளிழைகளினுள் தந்துகிகளாகப் பிரிகின்றன. இக் குழாய் களுக்கு அஃப்ரென்ட் செவுள் தமனிகள் (afferent branchial arteries) என்று பெயர். செவுள்களில் இரத்தம் சுத்தம் செய்யப்பட்டு



படம் 162.

சுருமீனின் தமனி மண்டலம்: 1. இருதய உறை: வென்ட்ரிகிள், 3 சைனஸ் விரேசஸ், 4. ஏட்ரியம், 5. கோனஸ், 6. கீழ்ப்பெருந் தமனி, 7. அஃப்ரன்ட் செவுள் தமனி, 8. செவுள் பிளவு, 9. எஃப் ரென்ட் செவுள் தமனி, 10. எபிபிராங்கியல் தமனி, 11. கெரோட்டிட் தமனி, 12. சப்கிளேவியன் தமனி, 13. சீலியாக்கோ மெசன்ட்ரிக் தமனி, 14. சீலியாக் தமனி, 15. முன் மெசன்ட்ரிக் தமனி, 16. லிரே காஸ்ட்ரிக் தமனி, 17. மேல்பெருந் தமனி.

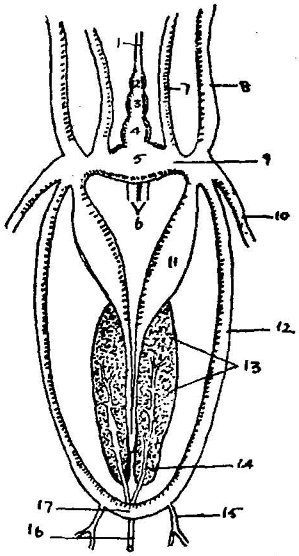
(கரியமில வாயுவைக் கொடுத்துவிட்டு, ஆக்சிஜனை ஏற்றுக் கொண்டு) எஃப்ரென்ட் செவுள் தமனிகள் (efferent branchial arteries) வழியாக வெளிவருகின்றது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒன்பது எஃப்ரென்ட் செவுள் தமனிகள் இருக்கின்றன. இவைகள் யாவும் செவுளைச் சுற்றி ஒரு வளையம்போல் (loop) அமைந்தும், ஒன்றிற்கொன்று குறுக்கில்

இணைந்தும் காணப்படும். இவைகளில் முதல் எட்டும் ஒன்று சேர்ந்து நான்கு எப்பிபிராங்கியல் தமனி அல்லது செவுள் மேல் தமனிகளாகின்றன (epibranchial arteries). இரு பக்கங்களிலும் உள்ள நான்கு ஜோடி எப்பிபிராங்கியல் தமனிகளும் ஒன்று சேர்ந்து மேல் அயோர்ட்டா (dorsal aorta) வாகி உடலின் மத்தியில் பின்பக்கம் செல்கின்றன. மேல் அயோர்ட்டா பல உறுப்புகளுக்கும் கிளைக் குழாய்கள்மூலம் இரத்த சப்ளை செய்கின்றது. ஒன்பதாவது எஃப்ரென்ட் செவுள் தமனிமட்டும் எட்டாவது எஃப்ரென்ட் செவுள் தமனியுடன் சேர்ந்துள்ளது.

மேல் அயோர்ட்டாவிலிருந்து வரிசையாகப் பல தமனிகள் கிளம்புகின்றன. அவைகளில் சில இரட்டையாகவும், சில தனிமையாகவும் செல்கின்றன. இரு சப்கிளேவியன் (subclavian) தமனிகள், பக்கத்திற் கொன்றாக மார்புத் துடுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. சீலியாக்கோ மெசன்டரிக் (coeliaco-mesenteric) என்ற ஒரு பெரிய தமனி மேல் அயோர்ட்டாவிலிருந்து கிளம்பி இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒன்று இரைப் பை, கல்லீரல் பாகங்களுக்கும், மற்றொன்று சிறு குடல், கணையம் போன்றவைகளுக்கும் செல்கின்றது. முன்னதற்குச் சீலியக் தமனி (coeliac artery) என்றும், பின்னதற்கு முன் மெசன்டெரிக் தமனி (anterior mesenteric artery) என்றும் பெயர். அடுத்துக் காணப்படும் தமனிக்கு லீனோகாஸ்ட்ரிக் தமனி (lienogastric artery) என்று பெயர். இதுவும் இரைப் பை, சிறு குடல், மண்ணீரல் போன்ற உறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றது. மேல் அயோர்ட்டாவிலிருந்து அடுத்துக் கிளம்பும் நான்கு ஜோடி தமனிகளுக்குப் பெரைட்டல் தமனிகள் (parietal arteries) என்று பெயர். இவைகளிலிருந்து நான்கு ஜோடி ரீனல் தமனிகள் (renal arteries) சிறுநீரகங்களுக்குச் செல்கின்றன. பின் மெசன்டெரிக் தமனி (posterior mesenteric artery) மலக் குடலுக்கும், இலியாக் தமனிகள் (iliac arteries) இடுப்புத் துடுப்புகளுக்கும் இரத்த சப்ளை செய்கின்றன. இறுதியில் வால் தமனி (caudal artery) மட்டும் ஒற்றையாக நடுவில் வாலின் கடைசிவரை செல்கிறது. இம் மாதிரியே மேல் அயோர்ட்டாவிலிருந்து கெரோட்டிட் தமனி (carotid artery) வழியாகத் தலைப் பாகத்திற்கும் இரத்தம் செல்கிறது.

சிரை மண்டலம் (Venous system) : சிரைகள்மூலம் இரத்தம் இருதயத்திற்கு வந்து சேருகிறது. சிரைகள் மெல்லிய சுவர்களினாலானவை. பெரிய சிரைகளுக்கு சைனஸ்கள் (sinuses) என்று பெயர். இருதயத்தின் மேற் பாகத்திலுள்ள ஸைனஸ் வினோசஸ், பின் புறத்தில் இரு ஹிப்பாட்டிக் சைனஸ்கள் (hepatic sinuses) மூலம் திறக்கிறது. இவ்விரு சைனஸ்களும் ஈரலிலிருந்து அசுத்த இரத்தத்தைக்

கொண்டு வருகின்றன. இரு பக்கங்களிலிருந்தும் வரும் பிரிகேவல் சிரைகள் (precaval), கூவேரியன் நாளங்கள் (cuverian ducts) மூலம் சைனஸ் விஞேசஸில் திறக்கின்றன. முன் கார்டினல் சைனஸ் (anterior cardinal sinus), பின் கார்டினல் சைனஸ் (posterior cardinal sinus) ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்து இந்தக் கூவேரியன் நாளங்களை உண்டாக்குகின்றன. முன் பாகங்களிலிருந்து அசுத்த இரத்தம், முன் கார்டினல் சைனஸ்கள் மூலம் இருதயத்திற்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றது.



படம். 163.

சுறுமீனின் சிரை மண்டலம்:

1. கீழ்ப்பெருந்தமனி
2. கோனஸ்
3. வென்ட்ரிகிள்
4. ஏட்ரியம்
5. சைனஸ் விஞேசஸ்
6. ஹிப்பாடிக் சைனஸ்
7. கீழ் ஜுகுலார் சைனஸ்
8. முன்கார்டினல் சைனஸ்
9. கூவேரியன் நாளம்
10. செவுள் சிரை
11. பின் கார்டினல் சைனஸ்
12. பக்க வயிற்றுச் சிரை
13. சிறுநீரகம்
14. ரீனல் போர்ட்டல் சிரை
15. இலியக் சிரை
16. வால் சிரை
17. கணையச் சிரை

தலையின் கீழ்பாகத்திலிருந்து வரும் கீழ் ஜுகுலார் சைனஸ்கள் (inferior jugular sinuses), கூவேரியன் நாளங்களுக்கு அருகில் திறக்கின்றன. இரு பக்கங்களிலுமுள்ள பின் கார்டினல் சைனஸ்கள் சிறுநீரகத்திற்குப்பின் ஒன்று சேருகின்றன. சிறுநீரகத்திலிருந்து இரத்தம் ரீனல் சிரைகள் (renal veins) மூலம் சேகரிக்கப்பட்டு, பின் கார்டினல் சைனஸ்களில் செலுத்தப்படுகிறது. முன் பகுதியில் இவ்விரு பின்கார்டினல் சைனஸ்களில் பிரேக்கியல் சிரைகளும் (brachial veins), பக்க வயிற்றுச் சிரைகளும் (lateral abdominal veins) சேருகின்றன. பிரேக்கியல் சிரைகள் மார்புத் துடுப்புகளிலிருந்தும், பக்க வயிற்றுச் சிரைகள் இடுப்புத் துடுப்புகளிலிருந்தும் வருகின்றன.

பக்க வயிற்றுச் சிரைகளிரண்டும் சிறு நீரகத்திற்குப் பின் கணைச் சிரையின் (commissural vein) மூலம் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. இலியக் சிரைகள் (iliac veins) பக்க வயிற்றுச் சிரைகளுடன் சேர்கின்றன. இவைகள் உடலின் பிற்பகுதியிலிருந்து இரத்தத்தைக் கொண்டு வருகின்றன.

சுறுமீனில் போர்ட்டல் மண்டலம் (portal system) நன்கு அமைந்துள்ளது. உணவுப் பாதையிலுள்ள இரைப் பை, கணையம், சிறு குடல் பாகங்களிலிருந்து ஹிப்பேட்டிக் போர்ட்டல் சிரை (hepatic portal vein) மூலம் அசுத்த இரத்தம் சேகரிக்கப்பட்டுப் பின்பு கல்லீரலில் மூன்று கிளைச் சிரைகளாகப் பிரிகின்றன. கல்லீரலிலிருந்து இரத்தம் தந்துகிகளினுல் சேகரிக்கப்பட்டு ஹிப்பேட்டிக் சிரைகள் மூலம் சைனஸ் விஞேசைஸை அடைகின்றது. இதற்கு ஹிப்பேட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலம் (hepatic portal system) என்று பெயர்.

வாலிலிருந்து வரும் வால் சிரையானது (caudal vein) இரண்டாகப் பிரிந்து சிறுநீரகத்தினுள் பல தந்துகிகளாகப் பிரிகின்றன. இங்கிருந்து பல தந்துகிகளினுல் இரத்தம் சேகரிக்கப்பட்டுப் பின் கார்டினல் வழியாகக் கூவேரியன் நாளத்திற்குச் செல்கிறது. இவ்வாறு ரீனல் போர்ட்டல் மண்டலம் (renal portal system) உண்டாகிறது.

ஆகவே, அசுத்த இரத்தம் முன் பகுதியிலிருந்து கீழ் ஜுகுலார், முன்கார்டினல்மூலமாகக் கூவேரியன் நாளத்தை யடைகிறது. பிரேக்கியல், பக்க வயிற்றுச் சிரைகள்மூலம் பக்கங்களிலிருந்து அசுத்த இரத்தம் கூவேரியன் நாளத்தை அடைகிறது. பிற்பகுதியிலிருந்து ரீனல் போர்டல் மண்டலம்மூலம் கூவேரியன் நாளத்தை அடைகிறது. உணவுப் பாதைகளிலிருந்தீ ஹிப்பேட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலம் மூலம் சைனஸ் விஞேசைஸை அடைகிறது. இவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்ட அசுத்த இரத்தம் இருதயம்மூலம் தமனி மண்டலத்திற்குச் செல்கிறது.

நரம்பு மண்டலம்: சுறு மீனின் மூளையின்மேல் டியூராமேட்டர், (duramater), பயாமேட்டர் (piamater) என்ற இரு சவ்வுப் படலங்கள் உண்டு. டியூராமேட்டர் மண்டையோட்டின் உட்புறத்தில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். இது கெட்டியாகவும் இருக்கும். பயாமேட்டர் மென்மையாகவும், இரத்தப் பசையுடையதாகவும் இருக்கும். இவ்விருபடலங்களுக்கு மிடையே செரிபிரோ-ஸ்பைனல் திரவம் (cerebro spinal fluid) இருக்கிறது.

சுறுமீனின் மூளையை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளுக்கு முன்மூளை (fore-brain), நடுமூளை (mid brain), பின் மூளை (hind brain) என்று பெயர். முன்மூளைப் பகுதியில் பெருமூளை அல்லது செரிபிரம் (cerebrum) இருக்கிறது. இதுவே மூளையின் பெரும் பகுதியாகும். இது பார்ப்பதற்கு ஒன்ருகத் தெரிந்தாலும், உண்மையில் இரண்டே. எவ்வாறெனில், உட்பகுதியில் இரு தனிப் பக்க அறைகள் இருக்கின்றன. இதற்கு முன்னுல் இரு நுகர்ச்சிப் பகுதிகள் (olfactory lobe) உண்டு. இவைகள் பெருமூளையுடன் இரு காம்புகளினுல் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. இக் காம்பு

களுக்கு நுகர்ச்சிக் காம்புகள் (olfactory peduncle) என்று பெயர். ஒவ்வொரு நுகர்ச்சிப் பகுதியும் நுகர்ச்சிப் பையுடன் (olfactory sac) இணைந்திருக்கிறது. பெருமூளையினுள் உள்ள பக்க அறைகள் இதிலும் நீண்டிருக்கின்றன. இக் குழிகளுக்கு நுகர்ச்சி அறைகள் (olfactory ventricle) என்று பெயர்.

பெருமூளையைச் சேர்ந்துள்ள மற்றப் பகுதிகளாவன :

(1) பயனியல் உறுப்பு (pineal body): இது நரம்புத் திசுக்க ளற்றதும், இரத்தக் கூரையுடையதுமான மேல்பகுதியாகும். இதற்கு, முன் கோராய்டு பிளக்சஸ் (anterior choroid plexus) என்று பெயர். இதன் மத்தியிலிருந்து கிளம்பும் ஒரு சிறு காம்பின் நுனியில் உள்ள உறுப்பிற்குப் பயனியல் உறுப்பு என்று பெயர்.

(2) இன்ஃபண்டிபுலம் (Infundibulum) : இது நடுமூளைக்கு நேர்கீழ் உள்ள பாகமாகும்.

(3) பிட்யூட்டரி உறுப்பு (Pituitary body) : இது இன்ஃபண்டி புலத்துடன் முன்னால் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் உறுப்பாகும்.

(4) கீழ்ப்பகுதிகள் (Lobi inferiores) : இவைகள் இன்ஃபண்டி புலத்தின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள மெல்லிய சுவருடைய பைக ளாகும்.

(5) இரத்த உறை பைகள் (Sacci vasculosi): இவைகள் இரண்டும் பிட்யூட்டரி உறுப்பிற்கு மேலும், கீழ்ப்பகுதிகளுக்குப் பின்னும் அமைந்துள்ளன.

(6) ஆப்டிக் கியாஸ்மா (Optic chiasma) : இது இன்ஃபண்டி புலத்திற்கு முன் காணப்படும் தடித்த நரம்புகளின் குறுக்கிணைப் பாகும்.

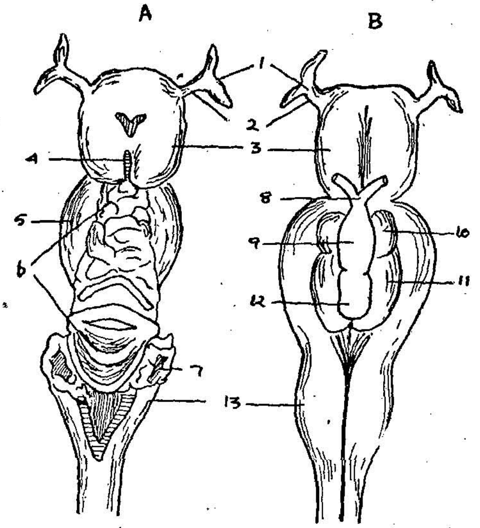
நடுமூளையினுள் அடங்கும் பகுதிகளாவன :

(1) மூளையின் மேற்புறத்திலுள்ள ஆப்டிக் பகுதிகள் அல்லது பார்வைப் பகுதிகள் (optic lobe). இவைகள் இரண்டும் பக்கங்களில் அகன்று காணப்படும்.

(2) கீழ்ப்புறத்திலுள்ள குருரா செரிபிரை (crura cerebri): இது பிட்யூட்டரி உறுப்பினால் வெளித்தெரியாமல் மறைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பின்மூளையின் பாகங்களில் சிறுமூளை அல்லது செரிபெல்லம் (cerebellum), முகுளம் (medulla oblongata) என்ற இரண்டும் அடங் கும். சிறுமூளையானது மேல்பாகத்தில் ஆப்டிக் பகுதிவரை முன்னால் நீண்டும், நான்காவது அறை (fourth ventricle) வரை பின்னால்

நீண்டும் காணப்படும். முகுளம் என்பது நரம்புத் தண்டுடன் இணைந்துள்ள பகுதியாகும். இதன் முற்பகுதி காதுபோன்ற பல மடிப்புகளுடன் இரு பக்கங்களிலும் சிறுமூளைக்குப் பின்னால் காணப்படும்.



படம். 164.

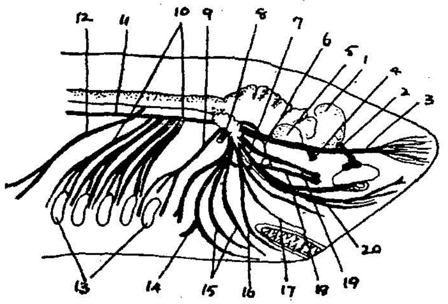
சுறாமீனின் மூளை : A. மேல்தோற்றம், B. கீழ்த்தோற்றம், 1. நுகர்ச்சிப் பகுதிகள், 2. நுகர்ச்சிக் காம்புகள், 3. பெருமூளை அரைவட்டங்கள், 4. பயனியல் உறுப்பு, 5. பார்வைப்பகுதிகள் 6. சிறுமூளை, 7. கார்ப்போரா ரெஸ்டி∴பார்மியா, 8. ஆப்டிக் கியாஸ்மா, 9. இன்∴பண்டிபுலம், 10 கீழ்ப்பகுதிகள், 11. சாக்கஸ் வேஸ்குலோசஸ், 12. பிட்யூட்டரி உறுப்பு, 13. முகுளம்.

இம் மடிப்புப் பகுதிகளுக்குக் கார்ப்போரா ரெஸ்டிஃபார்மியா (corpora restiformia) என்று பெயர். முகுளத்தின்மேல் முக்கோண (▽) வடிவமாக ஒரு பள்ளப் பகுதியுண்டு. இப் பகுதிக்கு, பின் கோராய்டு பிளக்சஸ் (posterior choroid plexus) என்று பெயர். இப் பகுதியில் நரம்புத் தசை கிடையாது. ஆனால், இரத்தக் கூரைமட்டும் உண்டு.

மூளையின் உள்ளறைகள் (Ventricles) : நரம்புத் தண்டின் முற்பகுதியே பருத்து மூளையாக விளங்குகிறது. நரம்புத் தண்டில் காணப்படும் மத்தியக் குழாய் (central canal) இதனுள்ளும் இருக்கிறது. ஆகவே, இக் குழாய் மூளையின் பல பாகங்களிலும் அறைகளாக இருக்கின்றது. சில பகுதிகளில் இவ் வறைகள், மூளைப்பகுதிகளின் வளர்ச்சியினால் சிறியவையாகக் காணப்படும். நுகர்ச்சிப் பகுதியிலிருப்ப

தற்கு ரீனேசீல் (rhinocoel) என்று பெயர். ஒவ்வொன்றும் பெருமூளையிலுள்ள பக்க அறைகளுடன் இணைந்துள்ளது. மூன்றுவது அறை (third ventricle) என்பது ஒரு பெரிய அறையாகும். ஒவ்வொரு பக்க அறையும் மன்ரோ துவாரத்தின் (foramen of manro) மூலம் இதனுள் திறக்கிறது. இன்ஃபண்டிபுலம், பிட்யூட்டரி உறுப்பு, பயனியல் உறுப்பு, இரத்த உறைப் பை போன்றவைகளுக்கு மூன்றும் அறையிலிருந்து கிளைகள் பிரிந்து செல்கின்றன. ஆப்டிக் பகுதிகளினுள் இருக்கும் அறைக்கு ஆப்டோசீல் (optocoel) என்று பெயர். இவ்விரு அறைகளும் இட்டர் (iter) என்ற மத்திய சிறு கால்வாய் மூலம் இணைந்துள்ளன. மூன்றும் அறைப் பக்கமும், நான்காம் அறைப் பக்கமும் இட்டர் நீண்டு காணப்படும். நான்காம் அறை (fourth ventricle) முகுளத்தினுள் இருக்கிறது. இதனுள் பெருமூளையின் அறையும் திறக்கிறது.

தண்டு வடம் (Spinal cord) : முள்ளெலும்பு வரிசைகளினல் ஏற்படும் நரம்புக் குழாயினுள் (neural canal) தண்டு வடம் முகுளத்தி



படம். 165.

சுருமீன் மூளை நரம்புகள் : 1. பெருமூளை, 2. நுகர்ச்சி நரம்பு, 3. ஐந்தாவது ஏழாவது பார்வை மேல் நரம்பு, 4. பார்வை நரம்பு, 5. பார்வைப்பகுதி, 6. ஆக்குலோமோட்டார், 7. உள்வாய் நரம்பு, 8. செவி நரம்பு, 9. நாக்கு, தொண்டை நரம்பு, 10. வேகஸ் செவுள் நரம்புகள், 11. பத்தாவது பக்க நரம்புகள், 12. பத்தாவது விசரல் நரம்பு, 13. செவுள் பிளவுகள், 14. ஏழாவது ஹையோமேண்டிபுலார், 15. ஏழாவது கீழ்த்தாடை நரம்பு, 16. ஐந்தாவது கீழ்த்தாடை நரம்பு, 17. ஐந்தாவது மேல் தாடை நரம்பு, 18 ஃபாலட்டைன் நரம்பு, 19. பார்வை புராஃபண்டஸ் நரம்பு, 20. ஏழாவது உள்வாய் நரம்பு.

லிருந்து கடைசிவரை நீண்டு காணப்படும். மூளையின்மேல் காணப்பட்ட இரு சவ்வுப் படலங்களும் தண்டு வடத்தின்மேலும் காணப்படுகின்றன. தண்டு வடத்தினுள் நீண்ட மத்தியக் குழாய் (central canal) இருக்கிறது. இதுவும் மூளையைப் போலவே நரம்புத் திசுக்களினுலானது.

மூளை நரம்புகள்

எ.	நரம்பின் பெயர்	ஆரம்பம் (Origin)	சேருமிடம் (Distribution)	நரம்பின் தன்மை
1.	நுகர்ச்சி நரம்பு (Olfactory).	நுகர்ச்சிப் பகுதியின் நுனியில்	நுகர்ச்சிப் பையிலுள்ள சிலேட்டுமப்படலத்திற்கு	உ
2.	பார்வை நரம்பு (Optic).	முன் மூளையின் பிற்பகுதியின் பக்கங்களிலிருந்து.	கண்ணின் பார்வைப் படலத்திற்கு (Retina)	உ
3.	ஆக்குலோ மோட்டார் நரம்பு (அல்லது) விழி இயக்க நரம்பு (Oculomotor)	நடுமூளையின் பக்கங்களிலிருந்து.	முன், மேல், கீழ் } ரெக்டைகளுக்கும் (Recti) கீழுள்ள சாய்ந்த பாகங்களுக்கும்	இ
4.	ட்ரோக்ளியார் (கப்பி) நரம்பு (Trochlear).	பார்வைப் பகுதிக்கும் சிறு மூளைக்குமிடையில் (நடு மூளையில்) மேல் பக்கத்தில்.	மேல் பகுதியின் சாய்ந்த (oblique) பாகங்களுக்கு	இ
5.	முக்கிளை நரம்பு (Trigeminal).	கார்ப்போரா ரெஸ்டிஃபார்மிக்கின் கீழ், முகுளத்தின் பக்கத்தில்.	பிரிவுகளாவன : (i) பார்வை மேல் நரம்பு (Opthalmic superficialis)—பார்வைப் பகுதியின் மேற்பாகத்திற்கும் மூக்கின் மேல் தோலுக்கும்.	உ

			(ii) பார்வைப் புரஃபண்டஸ் (Opthalmic profundus)-பார்வைப்பகுதியின் மேல்பாகத்திற்கும் மூக்கின் மேல்தோலுக்கும்.	உ
			(iii) மேல் தாடை நரம்பு (Maxillary)—மேல் தாடைப் பகுதிக்கும் மூக்கின் கீழ்ப்பகுதிக்கும்.	இ
			(iv) கீழ்த் தாடை நரம்பு (Mandibular)—கீழ்த் தாடைப் பகுதிக்கும் கீழ்த் தாடைத் தசைகள், தோல்கள் முதலியவற்றிற்கும்.	க
6.	அப்டுசென்ஸ் (Abducens).	முகுளத்திற்குக் கீழே	பின் ரெக்டஸ் (Posterior rectus)	இ
7.	முக நரம்பு (Facial).	ஐந்தாம் நரம்பு (fifth nerve) கிளம்புமிடத்திலேயே முகுளத்தின் பக்கங்களில்.	பிரிவுகளாவன : (i) பார்வை மேல் நரம்பு (Ophthalmic superficialis)—கண் குழியின் மேல் பகுதிக்கும் மூக்கின் பகுதிக்கும்.	க
			(ii) உள்வாய் நரம்பு (Buccalis)—கண் குழியின் கீழ்க் கால்வாய்க்கும் கண்ணின் பின்புறத்திற்கும்.	
			(iii) தாடை வெளி நரம்பு (Mandibularis externus)—ஹையோமேண்டிபுலார் பகுதிக்கும் தாடைப் பகுதி முதலியவற்றிற்கும்.	
			(iv) ஹையோமேண்டிபுலார் நரம்பு (Hyomandibular)—தொண்டையின் மத்திய கீழ்ப்பாகங்களுக்கும் உள்வாயின் சிலேட்டுமப் படலத்திற்கும் (mucous membrane).	

நெ.	நரம்பின் பெயர்	ஆரம்பம் (Origin)	சேருமிடம் (Distribution)	நரம்பின் தன்மை
7.	முக நரம்பு—(தொடர்ச்சி)	ஐந்தாம் நரம்பு (fifth nerve) கிளம்புமிடத்திலேயே முகுளத்தின் பக்கங்களில்-(தொடர்ச்சி)	(v) பேலட்டைன் நரம்பு (Palatinus)—உள் வாயின் கூரைப்பகுதிக்கு	
8.	செவி நரம்பு (Auditory).	ஐந்தாம் நரம்பு (fifth nerve) கிளம்புமிடத்திலேயே முகுளத்தின் பக்கங்களில் (செவிப் பெட்டகத்திலிருந்து)	காதுப் பாகங்களுக்கு	உ
9.	நாக்கு - தொண்டை நரம்பு (Glossopharyngeal)	முகுளத்தின் கீழ்ப்புறத்தின் பக்கங்களிலிருந்து.	முதல் செவுள் பிளவிற்கு (first gill cleft)—இரண்டாகப் பிரிந்து, செவுள் பிளவின் முன்னென்றும் பின்னென்றுமாகச் செல்கின்றன. முதல் செவுள் பகுதி ஹையாய்டு பகுதிகளுக்கு	க
10.	வேகஸ் (சஞ்சாரி) நரம்பு (Vagus).	ஒன்பதாம் நரம்பிற்குப் பின் பல வேர்களுடன்.	பிரிவுகளாவன : (i) செவுள் நரம்புகள் (Branchial)—2, 3, 4, 5 செவுள் பிளவுகளுக்கும், சிலேட்டுமப் படலத்திற்கும், செவுள் தசைகளுக்கும். (ii) விசரல் நரம்பு (Visceral)—வயிறு, சிறு குடல் இருதயம் முதலியவற்றிற்கு (iii) பக்க நரம்புகள் (Lateralis)—பக்க உணர்ச்சி உறுப்புகளுக்கு (lateral line sense organs)	க

உ = உணர்ச்சி நரம்பு (sensory nerve). இ = இயக்கும் நரம்பு (motor nerve). க = கலப்பு நரம்பு (mixed nerve).

அட்டவணையில் கண்ட பத்து நரம்புகளும், மூளையின் பாகங்களி லிருந்து கிளம்பிப் பல உறுப்புகளுக்கும் செல்கின்றன. இவைகளுடன் தண்டு வடத்திலிருந்து (spinal cord) ஒவ்வொரு முள்ளெலும்புக் கிடையில் ஒரு ஜோடி நரம்பு வீதம், பல நரம்புகள் இரு பக்கங்களி லிருந்தும் கிளம்பி உடலுறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. எவ்வளவு முள்ளெலும்புகள் இருக்கின்றனவோ அவ்வளவு ஜோடி நரம்புகள் உண்டு. இத்துடன் பரிவு நரம்பு மண்டலமும் (Sympathetic Nervous System) உண்டு. இதில் அடங்கும் நரம்புகள் வரிசையற்றுக் காணப் படும். முதல் முள்ளெலும்பிலிருந்து பின்கார்டினல் சைனஸுக்கு மேல், சிறுநீரகங்கள்வரை இவைகள் காணப்படும். இவைகளின் ஒருபுறம் தண்டுவடத்திலிருந்து வரும் நரம்புகளுடனும், மற்றொருபுறம் இரத்தக் குழாய்களுடனும் இணைந்திருக்கும். இவைகளைத் தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் (Autonomous Nervous System) என்று கூறு வதுண்டு.

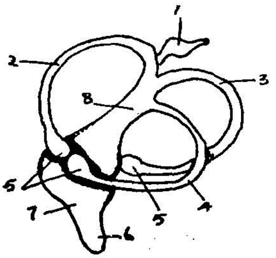
உணர்ச்சி உறுப்புகள் : கண், நுகர்ச்சியுறுப்புகள், காது, பக்கக் கோட்டு உணர்ச்சியுறுப்புகள், லாரன்ஜினிப் பைகள் முதலியன உணர்ச்சி உறுப்புகளாகும்.

கண் (Eye) : இதன் கண்கள், அமைப்பில் பெரும்பாலும் தவளை யின் கண்களைப் போன்றே இருக்கின்றன (பார்க்க : தவளையின் கண்கள்).

நுகர்ச்சி உறுப்புகள் : வாயின் முன்னுலுள்ள இரு நுகர்ச்சிப் பெட்டகங்களில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக நுகர்ச்சிப் பைகள் இருக் கின்றன. வெளி நாசித் துவாரங்களின் வழியாக ஒவ்வொன்றும் வெளித் திறக்கின்றன. உள் நாசித் துவாரங்கள் இல்லை. இப் பைகளின் உட்புறம் பல மடிப்புகளுடன் காணப்படும். அவைகளில் நுகர்ச்சிச் செல்கள் இருக்கின்றன. இச் செல்களின் நுனியில், முதல் மூளைநரம்பின் கிளைகள் முடிகின்றன. கடல்நீர் இதனுள் சென்று வெளியே வரும். அந்த நீருடன் செல்லும் பல நுண்பொருள்கள் அங்குள்ள உணர்ச்சிச் செல்களைத் (cell) தூண்டிவிடும். நுகர் உணர்ச் சியினுல் ஆகாரப் பொருள்களை எளிதில் கண்டுபிடிக்க முடிகிறது. கண்களைவிட இந் நுகர் உணர்ச்சிப் புலன் நன்கு வளர்ச்சியுற்றிருக் கிறது.

காது : செவிப் பெட்டகத்தினுள் உட்செவி அமைந்துள்ளது. இது சவ்வுச் சிக்கல்களால் (membranous labyrinth) ஆனது. இதன் பகுதிகளாவன : தேகளி (Vestibule). இது பெருஞ்சவ்வுப் பை அல்லது யூட்ரிக்கிள் (utricle), சிறுசவ்வுப் பை அல்லது சாக்யூல் (saccule) என்ற இரு பகுதிகளாகப் பிரிந்துள்ளது. சாக்யூலின்

நுனிப் பகுதிக்கு லெகினு (lagena) என்று பெயர். இவைகளுடன் சேர்ந்த மூன்று அரைவட்டக் குழாய்கள் உண்டு. ஒவ்வோர் அரை வட்டக் குழாயின் இரு முனைகளும் தேகளியில் முடிகின்றன. ஒரு முனை மட்டும் விரிந்து காணப்படும். இந்த விரிமுனைக்கு ஆம்புலா (ampulla) என்று பெயர். இக் குழாய்களில் இரண்டு செங்குத்தாகவும், ஒன்று கிடைமட்டமாகவும் இருக்கும். ஒவ்வொரு சாக்யூலிலிருந்தும் ஒரு நாளம் தலையின் மேற்புறத்தில், பக்கத்திற்கொன்றாக திறக்கின்றன. இந்த நாளத்திற்கு உட்செவி நிணநீர் நாளம் (endolymphalic duct) என்று பெயர். இது உயர் இன விலங்குகளில் வரும் நாளங்களுடன் உறுப்பொத்தவைகளல்ல (not homologous); பெயரளவில்தான் ஒற்றுமையுடையன. சாக்யூலானது மேற்புறத்தில் குருடான பையில் முடிகிறது. தேகளியின் உட்குழியிலும், அரைவட்டக் குழாய்களிலும் உட்செவி நிணநீருக்குப் பதிலாகக் கடல்நீர் நிரம்பி இருக்கிறது. ஆகையினுல், இதனுள் காதுக் கற்களும் இல்லை. தேகளியிலும், ஆம்புலாவிலும் உணர்ச்சிச் செல்கள் இருக்கின்றன. மயிரிழைபோன்ற கேள்வித்துய்களும் கொத்தாகக் காணப்படும். இப்பகுதிகளில் மூளையிலிருந்து வரும் செவி நரம்புகள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு செல்லின் அடியில் இணைந்திருக்கின்றன. யூட்ரிக்கிளும், அரைவட்டக் குழாய்களும், உடலின் இருக்கையையும், இயக்கத்தையும் உணர்த்தப் (நிலையுணர்ச்சி-equibiriation) பயன்படுகின்றன. சாக்யூல், லெகினு ஆகிய இரண்டும் கேட்கப் (ஒலியுணர்ச்சி-hearing) பயன்படுகின்றன.



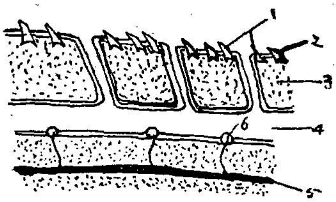
படம். 166.

சுருமீனின் செவி :

1. உட்செவி நிணநீர்க்குழாய்
2. செங்குத்து அரைவட்டக் குழாய்
3. செங்குத்து அரைவட்டக் குழாய்
4. கிடைமட்ட அரைவட்டக் குழாய்
5. ஆம்புலா
6. லெகினு
7. சாக்யூல
8. யூட்ரிக்கிள்

பக்கக்கோட்டுப் புலனுறுப்புகள் (Lateral-line sense organs) : சுருமீனின் விலாப் பக்கத்தில் சிறு குழி வரிசைகள் தலையிலிருந்து வால் வரையிலும் தோலிற்குள் அழுந்தியிருக்கின்றன. இக் குழிகளுக்குப் பக்கக் கோட்டுப் புலனுறுப்புகள் அல்லது நியூரோமாஸ்ட் உறுப்புகள் (neuromast organs) என்று பெயர். இக் குழியுறுப்புகள் யாவும் நீண்ட கால்வாயினுள் அமைந்துள்ளன. அக்கால்வாய்களில் குழைவுத் திரவம் (mucous) நிரம்பி இருக்கிறது. இக் கால்வாய்கள் மேலே திறக்கின்றன. ஒவ்வொரு குழியிலிருந்தும் 'கூப்புலா' (cupula) என்ற மயிரிழைகள் கொத்தாக இத்

திரவத்தினுள் நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவைகளின் அடியில் ஏழாம் நரம்பு, பத்தாம் நரம்பு என்ற மூளை நரம்புகளின் கிளைகள் ஒவ்வொரு செல்லிலும் முடிகின்றன. கூப்புலாவின் அசைவினால் நீரோட்டத்தின் நிலையையும் (சுழற்சி அதிர்வு), பக்கத்தில் வரும் இரைகளின் தன்மையையும் அறிந்து கொள்ள முடிகிறது. இம்மாதிரியான புலனுறுப்புகள், தலையிலும் பல கால்வாய்களினுள்ளும் காணப்படுகின்றன. அவைகளின் இட அமைப்பிற்குத் தக்கவாறு அவைகளுக்குப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.



படம். 167.

சுறுமீன் –
நியூரோமாஸ்ட் மண்டலம்:
1. பிளாக்காய்டு செதில்
2. மேல்தோல்
3. உள்தோல்
4. பக்கக்கோட்டுக் கால்வாய்
5. பக்கக்கோட்டு நரம்பு
6. நியூரோமாஸ்ட்

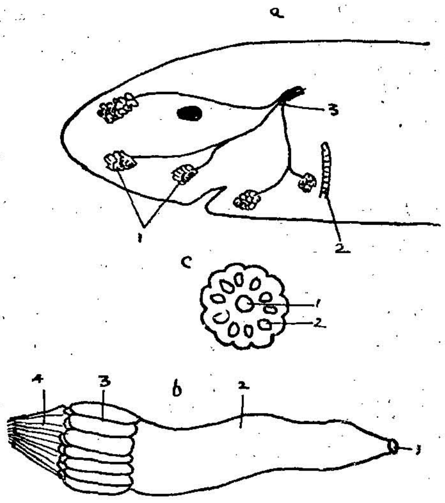
தலையின் (நுனிப்பகுதியில்) ஓரங்களில் பல துவாரங்கள் கூட்டங் கூட்டமாகக் காணப்படும். அவைகள் குழாய்களின்மூலம் உணர்ச்சிச் செல்களிலுள்ள பைகளில் முடிகின்றன. இவைகளுக்கு லாரன்ஜினி ஆம்புலாக்கள் (ampulla of loranzini) என்று பெயர். இவ்வுணர் செல்கள் நீரின் தட்பவெப்ப நிலையை அறிந்துகொள்ளப் பயன்படுகின்றன.

கழிவு நீக்கமும் இனப்பெருக்கமும்

கழிவு நீக்க உறுப்புகள் (Excretory organs) : உடலறையில் ஒரு ஜோடி சிறுநீரகங்கள் (kidneys) இருக்கின்றன. இவைகள் இடை நெஃப்ராய்களாகும் (mesonephros). இவைகளிரண்டும் பட்டையாகவும், கல்லீரலின் அடியிலிருந்து கிளயோக்காவின் முனைவரையில் நீண்டும் காணப்படும். ஒவ்வொன்றையும் முற்பகுதி, பிற்பகுதி என இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். முற்பகுதியானது குறுகலாகவும் கழிவு நீக்க வேலையற்றும் இருக்கிறது. இப் பகுதி ஆணில் இனவிருத்தி நாளமாகப் (genital duct) பயன்படுகிறது. பெண்ணில் இப் பகுதி மிகவும் குறுகி, வேலையற்று இருக்கிறது. பிற்பகுதிதான் ஆணிலும், பெண்ணிலும் சிறுநீர்க் கழிவைப் பல நுண்குழல் (urini ferous tubules) வழியாகப் பிரித்து வெளியனுப்புகிறது.

சிறுநீரகங்கள் வளர்ச்சியுறும்போது முதல், இடை, கடை சிறுநீரகங்களாக (pro, meso, meta nephros) வளர்கின்றன. சுறு மீனில் முதல், இடை நிலைகளோடே நின்றுவிடுகின்றன. உயர்நிலைப் பிராணிகளில் கடைச் சிறுநீரகம் முதிர் பருவத்தில் வேலை செய்யுறுப்

பாக இருக்கிறது. எல்லா விலங்குகளிலும், முதல் நிலைச் சிறுநீரகம் (pronephros) கருப் பருவத்திலேயே கழிந்து பின் மறைந்து விடுகிறது. இடை நிலைச் சிறுநீரகங்கள்தாம் வேலை செய்யுறுப்பாக இருக்கின்றன. கருப் பருவத்தில் தோன்றும் முதல் சிறுநீரக நாளம் (pronephric duct), நீள வாட்டில் இரண்டாகப் பிரிகிறது; ஒன்று இடைச் சிறுநீரகத்துடன் இணைக்கப்பெற்றுள்ளது. இதற்கு இடைச்

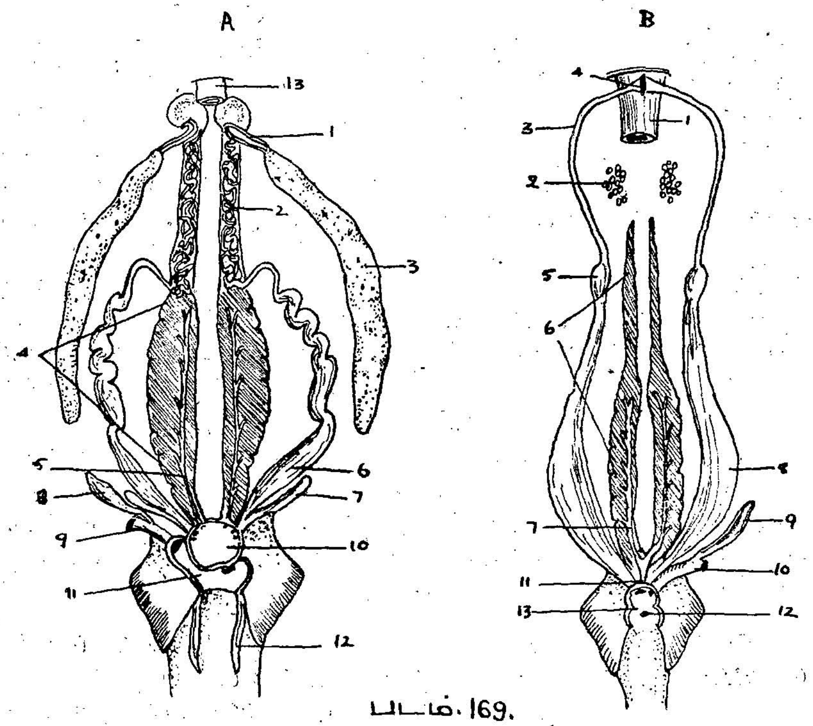


படம். 168.

a. லாரன்ஜினி ஆம்புலாக்கள்: 1. லாரன்ஜினி ஆம்புலா, 2. முதல் செவுள் பிளவு, 3. ஆம்புலா நரம்பு. b. லாரன்ஜினி ஆம்புலா பெரிதாக்கப்பட்டது: 1. வெளித்துவாரம், 2. நுண்குழாய், 3. ஆம்புலா, 4. நரம்பு முடிவு. c. ஓர் ஆம்புலாவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்: 1. சென்ட்ரம், 2. ஓட்டை.

சிறுநீரக நாளம் (meso nephric duct) அல்லது உல்ஃபியன் நாளம் (wolfian duct) என்று பெயர். மற்றொன்றிற்கு முல்லேரியன் நாளம் (mullarian duct) என்று பெயர். இந்த உல்ஃபியன் நாளம், ஆண் மீனில் இன விருத்தி நாளமாகவும் (genital duct), பெண் மீனில் சிறுநீர் அனுப்பும் நாளமாகவும் (urinary duct) பயன்படுகின்றன. முல்லேரியன் நாளம், பெண்ணில் அண்ட நாளமாகவும் (oviduct), ஆணில் இருந்த இடம் தெரியாமலும் (மறைந்தும்) இருக்கின்றன. ஆணில், சிறுநீரகத்தின் பிற்பகுதியிலுள்ள சிறுநீரக நுண்குழல்கள் ஒன்று சேர்ந்து, சிறுநீர்க் குழாயாக (ureter)

ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் கிளயோக்காவில் தனித்தனியே திறக்கின்றன. ஆனால், பெண்மீனில், உல்ஃபியன் நாளமானது பின்தொடர்ந்து காணப்படுகிறது. இதுவே சிறுநீரகக் குழாயாகப் (ureter) பயன்



படம். 169.

A. ஆண்சுறுவின் சிறுநீரக—இனப்பெருக்க உறுப்புகள்: 1. விந்து நுண் குழல், 2. விந்துக் குழாய், 3. விந்து சுரப்பி, 4. சிறுநீரகம், 5. சிறுநீர்க் குழாய், 6. விந்துப் பை, 7. விந்து சேகரிக்கும் பை, 8. சீக்க சுரப்பிகள், 9. மலக்குடல், 10. சிறுநீரக-இனவிருத்தி சைனஸ், 11. கிளயோக்கா, 12. கிளாஸ்பர். B. பெண்சுறுவின் சிறுநீரக-இனப்பெருக்க உறுப்புகள்: 1. உணவுக் குழாய், 2. அண்டச் சுரப்பி, 3. அண்ட நாளம், 4. அண்ட நாளப்புனல், 5. ஓட்டுச் சுரப்பி, 6. சிறுநீரகம், 7. சிறுநீர்க் குழாய், 8. கருப் பை, 9. சீக்க சுரப்பிகள், 10. மலக்குடல், 11. புணர்புழை, 12. சிறுநீர்த் துவாரம், 13. கிளயோக்கா.

படுகிறது. இதனுள் பல சிறுநீரக நுண்குழாய்கள் திறக்கின்றன. இரு பக்கங்களிலிருந்தும் வரும் சிறுநீரகக் குழாய்கள் ஒன்று சேர்ந்து சிறுநீரக சைனஸில் திறக்கின்றன.

இனவிருத்தி உறுப்புகள் (Genital organs)—**ஆண் உறுப்புகள்**: இரு ஜோடி விந்து சுரப்பிகள் (testes) இருக்கின்றன. இவைகள் மிருதுவாகவும் நீண்டும் காணப்படும். மேல் உடற் சுவரில் பெரிட்டோனியம் என்ற படலத்தினுல் இவைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சிறுநீரகத்தின் முற்பகுதி, சிறுநீரக வேலையில் ஈடுபடாமல் விந்து சுரப்பியுடன் நுண்குழாய்கள்மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந் நுண் குழாய்களுக்கு விந்து நுண்குழாய்கள் (vasa efferentia) என்று பெயர். உண்மையிலேயே இவைகளின் ஒரு பகுதி, விந்து சுரப்பியிலிருந்தும், மற்ருெரு பகுதி சிறுநீரகத்திலிருந்தும் உண்டான வைகளாகும். இடைச் சிறுநீரக நாளம் (mesonephric duct) நன்கு வளர்ச்சியுற்றுப் பல சுருள்களுடன் காணப்படுகிறது. இச் சுருள் நாளத்திற்கு விந்து நாளம் (vas deferens) என்று பெயர். விந்து நாளம் விந்துவை வெளியனுப்பப் பயன்படுகிறது. இந்த நாளமே பிற்பகுதியில் சற்று விரிந்து காணப்படுகிறது. இப் பகுதிக்கு விந்துப் பை (seminal vesicle) என்று பெயர். இம் மாதிரியே மறுபக்கத்திலும் காணப்படுகிறது. இரு விந்து நாளங்களும் தனித்தனியே சிறுநீரக இனப்பெருக்க சைனஸில் (urinogenital sinus) திறக்கின்றன. இத்துடன் இரு விந்து சேகரிக்கும் பைகள் (sperm sacs) இச் சைனஸுடன் இணைந்து காணப்படும். ஒவ்வொன்றும் சிறுநீரக நாளத்திற்குப் பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. கிளயோக்கல் துவாரத்திலிருந்து இரு பிளவுகள் (grooves) கிளாஸ்பர்களுக்குச் (claspers) செல்கின்றன.

பெண் உறுப்புகள்: ஒரு ஜோடி அண்டச் சுரப்பிகள் (ovaries) பெரிட்டோனியப் படலத்திலிருந்து தொங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. இரு அண்டக் குழாய்கள் (oviduct), முல்லேரியன் நாளங்கள் (mullarian ducts), முற்பகுதியில் ஒன்று சேர்ந்து புனல் போன்ற பொதுத் துவாரத்தின்மூலம் உடற்குழியில் திறக்கிறது. அண்டச் சுரப்பிகளுக்கும், அண்டக் குழாய்களுக்கும் நேரான தொடர்பில்லை. முற்பகுதியிலிருந்து, மூன்றில் ஒரு பாக நீளத்தில், அண்டக் குழாய் சற்று பருத்துக் காணப்படும். இப் பருத்த பாகத்திற்கு ஓட்டுச் சுரப்பி அல்லது அண்டக் குழாய்ச் சுரப்பி (shell gland or oviducal gland) என்று பெயர். இதற்குப் பின் அண்டக் குழாய் விரிந்து காணப்படும். இந்த விரிந்த பாகமே கருப் பை (uterus) யாகும். இரு பக்கங்களிலிருந்தும் வரும் கருப் பைகள் ஒன்று சேர்ந்து புணர்புழையை (vagina) உண்டாக்குகின்றன. இப் புணர்புழை ஒரு மத்திய துவாரத்தினுல் கிளயோக்காவில் திறக்கிறது.

விந்து சுரப்பிகளிலிருந்து விந்துகள் உண்டாக்கப்பட்டு விந்து நுண் குழாய்கள்மூலம் விந்துக் குழாயை அடைகின்றன. அங்கிருந்து

விந்துப் பைகளை அடைந்து அங்கேயே சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றன. இறுதியில் விந்துகள் சேகரிக்கும் பையை அடைகின்றன. புணர்ச்சி நடைபெறும்போது, கிளாஸ்பர்கள் பெண் மீனின் கிளயோக்கல் துவாரத்தில் நுழைக்கப்பட்டு விந்துகள் உட்செலுத்தப் படுகின்றன. விந்து சேகரிக்கும் பைகளிலிருந்து தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள விந்துகள் இப்போது கிளாஸ்பர் பிளவுகளின்மூலம் விசையுடன் அனுப்பப்படுகின்றன.

அண்டங்கள் முதிர்ச்சியுற்றதும் உடலறையில் விழுகின்றன; இங்கிருந்து முற்பகுதியிலுள்ள புனல் போன்ற அண்டக் குழாய்த் துவாரத்தின்மூலம் அண்டக் குழாயை அடைகின்றன. அண்டக் குழாயின் மேற்பகுதியில் ஆண் மீனிடமிருந்து பெற்ற விந்துகள் அண்டங்களுடன் சேர்ந்து கருவுறச் செய்கிறது. ஆகவே, கருவுறுதல் (fertilization) உள்ளேயே நடைபெறுகிறது.

வளர்ச்சி: சுறுமீனின் கரு வளர்ச்சியும் கருப் பையில் நடைபெறுகிறது. தாய்ச்சுறு மீனிலிருந்து குட்டிகளே வெளிவருகின்றன. ஆகையினல், இவைகள் குட்டிபோடும் வகையைச் சேர்ந்தன (Viviparous). கருத் தரித்ததும், ஓட்டுச் சுரப்பி அல்லது அண்டக் குழாய்ச் சுரப்பியிலிருந்து யோக்கும் (yolk) கருவுடன் சேர்ந்து கீழ் அனுப்பப்படுகிறது. இந்த யோக் ஒரு தனி யோக்குப் பையில் (yolk sac) வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அப் பையிலிருந்து கருவின் சிறுகுடலுடன் நேரே ஒரு குழல் தண்டு (tubular stalk) மூலமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக் குழல் தண்டுக்கு யோக் தண்டு (yolk stalk) என்று பெயர். ஆரம்ப காலத்தில் இந்த யோக் உணவைக் கொண்டே கரு வளர்ந்து வருகிறது. யோக் காலியானதும், யோக் பையின் சுவர் மடிவுற்றுக் கருப் பையின் சுவரில் ஒட்டிக்கொள்ளும். அப்போது இரு சுவர்களுக்குமிடையில் தொடர் அமைப்புகள் உண்டாகின்றன. இப் புதுத் தொடரமைப்பிற்குப் பிளாசன்டா (placenta) என்று பெயர். இப்போது அந்த யோக் தண்டு நன்கு கெட்டியாகி, சிறுகுடலுடன் தொடர்பற்று விடுகிறது. யோக் பையும், யோக் தண்டின் சுவரும் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு நன்கு இரத்தக் குழாய்களினல் ஊடுருவப் பெற்று விடுகிறது. இவ்வாறு இருப்பதனல் இரத்தக் குழாய்கள் மூலம் தாயின் கருப்பையிலிருந்து தன்மயமாக்கப்பட்ட உணவை நேரே கிரகித்துக்கொள்கிறது. இம்மாதிரி அமைப்பிற்கு யோக்-தண்டு பிளாசன்டா (yolk stalk placenta) என்று பெயர். சுறுமீனின் கருப் பையில் குறைந்தது 4 முதல் 8 வரை குட்டிகள் இம் முறையில் வளரும். பின்பு கருப் பையிலிருந்து சிறு குட்டிகளாக வெளிவருகின்றன.

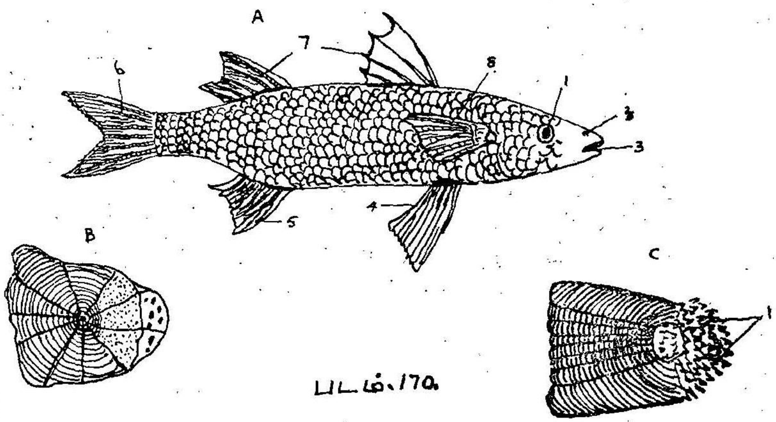
வரிசை: டீலியாஸ்டி (எலும்பு மீன்) (Teleosti)

டைப்: மல்லட் மீன் (Mullet fish)

முகில் டுஸ்ஸுமீரி (Mugil dussumieri)

மடவை: குருத்தெலும்பு மீனிற்கு எடுத்துக்காட்டாகச் சுரு மீனைப்பற்றி இதுவரை கூறப்பட்டது. இப்போது எலும்பு மீன்களின் அமைப்பிற்கு எடுத்துக்காட்டாக மடவை மீனைப்பற்றிக் கீழே விவரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

வெளித் தோற்றம்: இவ்வகையில் முகில் (Mugil), லேபியோ (Labeo), கெளுத்தி (Macrones) போன்றவைகள் அடங்கும். மல்லட் மீன்கள் உப்பங்கழிகளில் காணப்படும். இவைகள் பெரும்பாலும்,



படம். 170.

A முகில்: 1. கண், 2. நுகர்ச்சித் துவாரம், 3. வாய், 4. இடுப்புத் துடுப்பு, 5. மலவாய்த் துடுப்பு, 6. வால் துடுப்பு, 7. மேல்துடுப்பு, 8. மார்புத் துடுப்பு. B. பார்பஸ் மீனின் சைக்ளாய்டு செதில். C. முகில் மீனின் டீனாய்ட் செதில்: 1. முட்கள்.

களிமண் கலந்த அடிப்பாகங்களில், தாவர வகைகளைத் தின்று வாழும். ஆற்றின் நீரோட்டத்தை எதிர்த்து வெகு தூரம் சென்று முட்டையிடும்.

இதன் உடல் நீண்டும், நடுவில் பருத்தும், உருண்டை வடிவமாகவும் இருக்கும். தலை, மார்பு, வால் என்று மூன்று பிரிவுகளாக

இதன் உடலைப் பிரிக்கலாம். தலைப்பக்கம் சற்றுத் தட்டையாகவும், உடல் உருண்டையாகவும், வால் மெலிந்து பக்கவாட்டில் தட்டையாகவும் இருக்கும். உடல் முழுவதும் செதில்களினுல் மூடப்பட்டிருக்கும். செதில்கள் யாவும் கூரை வேய்ந்தாற்போல் ஒன்றன்பின் ஒன்ருகக் காணப்படும். செதில்கள் உள்ளுறுப்புகளைக் காப்பாற்ற உதவுகின்றன. செதில்களின்மேல், ஒரே மையத்தைக் கொண்ட பல சோடுகள் காணப்படும். இவைகளின் குறுக்கே அடுத்தடுத்து ஆரக் கோடுகள் சில காணப்படும். நுனிப் பகுதியில் முட்களுண்டு. டீலியாஸ்டு மீன்களின் செதில்கள் பல வகைப்படும்.

டீனுய்டு செதில்கள் (Ctenoid scales) : மேற்கூறிய செதில்கள் இவ் வகையைச் சேர்ந்தன. அதாவது உடலில் ஒட்டியுள்ள பக்கம் நீக்கி மற்றப் பாகம் தனித்தும், ஒரே மையத்தையுடைய பல கோடுகளுடனும், நுனியில் முட்களுடனும் காணப்படும். இவ் வகைச் செதில்கள் பிளக்காய்டு செதில்களிலிருந்து சிலவற்றில் வேறுபடுகின்றன. இவைகள் மெல்லியனவாகவும், இனுமல் இல்லாமலும் இருக்கும்.

சைக்ளாய்டு செதில்கள் (Cycloid scales) : பார்பஸ் (Barbus) போன்ற மீன்களில் இவ்வகைச் செதில்கள் காணப்படுகின்றன. தனிப் பகுதியின் விளிம்புகளில் முட்களில்லாமல், மொட்டையாக இருக்கும். இன்னும் சில மீன்களில் கனுய்டு செதில்கள் (ganoid scales) என்ற ஒருவகையுண்டு.

தலையின் நுனியில் வாய் அமைந்துள்ளது. பக்கத்திற்கொன்ருக இரு நாசித் துவாரங்கள் இருக்கின்றன. கண்ணிமையில்லாமல் ஒரு ஜோடிக் கண்கள் இருக்கின்றன. வாயில் பற்கள் இல்லை. உள்நாசித் துவாரமும், செவிக்குழாயும் (eustachean recess) சுருமீனைப் போலவே எலும்பு மீன்களில் இல்லை. தசை நாக்கு இருக்கிறது. தலைப்பாகத்திற்குப்பின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும், நான்கு செவுள் பிளவுகள் இருக்கின்றன. இப் பிளவுகளுக்கு மேல், செவுள் மூடி அல்லது ஓப்பர்குலம் (operculum) மூடிக்கொண்டிருப்பதனுல் செவுள் பிளவுகள் வெளியே தெரியா. செவுள் மூடிகள் எலும்புகளினுல் தாங்கப் பெற்றிருக்கின்றன. பக்கக் கோட்டுப் புலனுறுப்புகள் உள்ளே பொதிந்து காணப்படும். சிலவற்றில் இவ் வுறுப்புகள் இல்லாமலும் இருக்கும். சில மீன்களின் (உதாரணம் : லேபியே, மெக்ரோனிஸ்) தாடைகளிலிருந்து மீசைகள் போன்ற நீட்சிகள் காணப்படும். அவைகளுக்குப் பார்பெல்கள் (barbels) என்று பெயர்.

ஒற்றைத் துடுப்புகளும், இரட்டைத் துடுப்புகளும் இவைகளில் காணப்படும். இத் துடுப்புகள் யாவும் எலும்பு முட்களினுல் தாங்கப்

பெற்றிருக்கின்றன. ஒன்றன்பின் ஒன்ருக இரு மேல் துடுப்புகள் இருக்கின்றன. கீழ்ப்புறத்தின் மத்தியில் மலவாய்க்குப்பின் மலவாய்த் துடுப்பு (anal fin) இருக்கிறது. வால் துடுப்பின் (candal fin) பகுதிகள் (lobes) இரண்டும் சமமாக இருப்பதால் ஹோமோ செர்க்கல் (homocercal) வால் துடுப்பு என்று பெயர். சில மீன்களில் வால் துடுப்பு சமமற்றும் (heterocercal) காணப்படும். வால்துடுப்பின் அசைவுகளினுல், மீன் முன்னேக்கி நகர்கிறது. இரட்டைத் துடுப்பு களாவன : 1. மார்புத் துடுப்புகள் (pectoral fin); 2. இடுப்புத் துடுப்புகள் (pelvic fin). மார்புத் துடுப்புகளானவை செவுள் மூடிக் குப்பின், பக்கத்திற்கொன்ருகக் காணப்படுகின்றன. இடுப்புத் துடுப் புகள் உடலின் மத்தியில், கீழ்ப்பாகத்தில் காணப்படுகின்றன. உடலின் மூன்றிலிருபங்கு தூரத்தின் கீழ்ப்புறத்தில் மலவாய் காணப் படும். இதற்கு அருகில் சிறுநீர்-இனப் பெருக்கத் துவாரம் (uri-nogenital aperture) இருக்கிறது. ஆகவே, எலும்பு மீன்களில் கிளயோக்கா இல்லாமல் மலவாயும், சிறுநீர்-இனப் பெருக்கத் துவாரமும் தனித்தனியே காணப்படுகின்றன.

இன்னும் சில மீன்களில் மேற்கூறிய துடுப்புகள் பல மாறுதல் களுடன் காணப்படும். சிலவற்றில் மேல்துடுப்பு தனித்தும், அல்லது மேற்புறத்தில் பல சிறுசிறு துடுப்புகள் (finrets) தொடர்ச்சியாகவும் காணப்படும். சிலவற்றில் இடுப்புத் துடுப்புகள், மார்புத் துடுப்பு களுக்குக் கீழும் இருக்கும்.

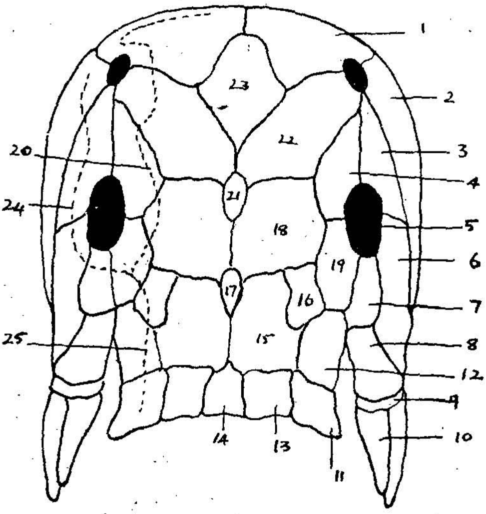
எலும்புக் கூடு : செதில்கள் மேல் எலும்புக் கூடாகவும் (exo-skeleton), உள் எலும்புகள் யாவும் உள் எலும்புக் கூடாகவும் (endoskeleton) இருக்கின்றன.

முதுகெலும்பு : ஆம்ஃபிசீலஸ் (Amphicoeloes). முள்எலும்பு களுடன் கூடிய முதுகெலும்புத் தொடர் இதற்கு இருக்கிறது. முள் எலும்புகள் தவளையின் முள் எலும்புகள் போன்ற அமைப்பைப் பெயரளவில் பெற்றிருக்கின்றன. விலா எலும்புகள் (ribs) இதற்கு முள் எலும்புகள் ஒன்றிற்கொன்று முன் பின் சைகாபோ ஃபைசிஸ்கள் (உராய்வுப் பகுதி) (pre and post zygapophysis) மூலம் இணைந்துள்ளன.

மண்டை ஓடு : இவைகளின் மண்டை ஓடு பல எலும்புகளா லானது. இது முதலில் குருத்தெலும்புகளாக உண்டாகிப் பின் யாவும் எலும்புகளாக மாறியுள்ளன. டீலியாஸ்ட் மீன்களின் மண்டை ஓடு பல வேறுபாடுகளுடன் காணப்படுகின்றன. இதனுள் கபாலமும் (cranium), உணர்ச்சிப் பெட்டகங்களும் (sense capsule)

அடங்கும். கபாலத்தில் அடங்கும் பாகங்கள் சில வேறுபாடுகளுடன் காணப்பட்டாலும், எல்லா முள்ளெலும்புள்ளவைகளிலும் காணப் படும் பொதுவான பாகங்களேயே பெற்றிருக்கின்றன.

கபாலத்தின் பின்புறம் ஆக்சிபிட்டல் பகுதி (occipital) ஆகும். இதில் ஒரு பெரிய துவாரம் உண்டு. இதற்கு ஃபொராமன் மேக்னம்



படம் 171.

எலும்பு மீனின் மண்டையோட்டு எலும்புகள்—அடிப்படையமைப்பு : 1. பிரிமேக்சில்லா, 2. மேக்சில்லா, 3. லெக்ரிமல், 4. பிரிஃப்ரான்டல், 5. கண்குழி, 6. ஜுகல், 7. போஸ்ட் ஆர்பிட்டல், 8. ஸ்குவாமோசல், 9. பிரிஓப்பர்குலார், 10. ஓப்பர்குலார், 11. டாபுலார், 12. சூப்ரா டெம்பொரல், 13. போஸ்ட் பெரைட்டல், 14. சூப்ரா ஆக்சிபிட்டல், 15. பெரைட்டல், 16. இன்டர் பெரைட்டல், 17. இன்டர் ஃப்ரான்டல், 18. ஃப்ரான்டல், 19. போஸ்ட் ஃப்ரான்டல், 20. சூப்ரா ஆக்சிபிட்டல் (பக்கக்கோட்டு மண்டலம்), 21. இன்டர் நேசல், 22. நேசல், 23. எத்மாய்ட், 24. இன்டர் ஆர்பிட்டல் (பக்கக் கோட்டு மண்டலம்), 25. போஸ்ட் ஆர்பிட்டல் (பக்கக் கோட்டு மண்டலம்).

(foramen magnum) என்று பெயர். இதன் வழியாகத்தான் தண்டுவடம் முகுளத்திலிருந்து வெளிவருகிறது. இத் துவாரத்தைச் சுற்றி நான்கு ஆக்சிபிட்டல் எலும்புகள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு மேல், கீழ், பக்க ஆக்சிபிட்டல்கள் (supra, basi exoccipitals) என்று பெயர். கண்பகுதிகள் (orbits) இரண்டும்

ஓர் இடைச்சுவரினுல் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இப்பகுதிகளில் அலிஸ்ஃபினுய்டுகளும் (alisphenoids), ஆர்பிட்டோஸ்பினுய்டுகளும் (orbitosphenoids) இரு பக்கங்களிலும் முன்னும்பின்னும் வளர்ந்துள்ளன. இந்த எலும்புகள் யாவும் உயர் இனங்களில் வரும் எலும்புகளுடன் பெயரளவில்தான் ஒற்றுமை யுடையனவேயன்றி, அமைப்பொத்தவைகளல்ல (not homologous). இப்பகுதியில் பேராஸ்ஃபினுய்டு எலும்பு (parashpenoid) அடித்தளமாக இருக்கிறது. இப் பகுதிக்கு முன் உள்ள பாகம் எத்மாய்டு பகுதியாகும் (ethmoid region). இதில் மீசெத்மாய்டு (mesethmoid) மேற்பகுதியிலும், பக்க எத்மாய்டுகள் (lateral ethmoids) பக்கங்களிலும், மத்திய ஓமர் (vomer) எலும்பு தளப்பகுதியிலும் இருக்கின்றன. இவைகளுடன் கபாலத்தின் கூரைப்பகுதியில் இன்னும் சில எலும்புகளுண்டு. முன்னுல், ஒரு ஜோடி ஃப்ரான்டல் எலும்புகளும் (frontals), பின்னுல் ஒரு ஜோடி பெரைட்டல்களும் (parietals) இருக்கின்றன. பெரைட்டல்கள் சில மீன்களில் சிறியவையாக இருப்பதனுல்,அவைகளின்மேல், மேல் ஆக்சிபிட்டல் நீண்டும் காணப்படும்.

செவிப்பெட்டகமும் எலும்புகளினுலானதே. இதனுள் அடங்கும் எலும்புகளாவன : புரோ-ஓட்டிக் (pro-otic), ஆபிஸ்தோட்டிக் (opisthotic), ஸ்ஃபினேட்டிக் (sphenotic), டீரோட்டிக் (pterotic), எப்பியோட்டிக் (epiotic) முதலியன. புரோ-ஓட்டிக் முன்னுலும், ஆபிஸ்தோட்டிக் பின்னுலும், மற்றவைகள் மேலும் அமையப் பெற்று, செவிப்பெட்டகத்தை உண்டாக்குகின்றன. நுகர்ச்சிப் பெட்டகமானது ஒரு ஜோடி நேசல் (nasals) எலும்புகளினுல் அமையப்பெற்றிருக்கிறது.

கண்ணைச் சுற்றிலும் எலும்புகள் சங்கிலி போன்று அமைந்துள்ளன. இச் சங்கிலி அமைப்பிற்கு சர்க்கம் ஆர்பிட்டல்ஸ் (circum orbitals) என்று பெயர். ஃப்ரான்டல்கள் முன்னுலும், பெரைட்டல்கள் பின்னுலும் அமைந்துள்ளன. பக்கக் கோட்டுறுப்புகளின் கால்வாய்த் தொடர்ச்சியை யொத்தே மேற்கூறிய எலும்புகள் வளர்ந்திருக்கின்றன. ஃப்ரான்டலுக்கு முன்னுல் பிரிஃப்ரான்டலும் (pre-frontal), அதற்குக்கீழ் லேக்கிமலும் (lacrimal) இருக்கின்றன. மேலே உள்ள எலும்பிற்கு சூப்ரா-ஆர்பிட்டல் (supra-orbital) என்றும், முன்னுள்ளதற்குப் பிரி-ஆர்பிட்டல் (pre-orbital) என்றும், பின்னுள்ளதற்கு போஸ்ட்-ஆர்பிட்டல் (post-orbital) என்றும்; கீழே உள்ளதற்கு சப்-ஆர்பிட்டல் (sub-orbital) என்றும் பெயர்.

விசரல் எலும்புக்கூடு : இது ஏழு வளைவுகளைக் கொண்டது. அவைகளாவன : I மேண்டிபுலார் வளைவு (ஒன்று), II ஹையாய்டு

வளைவு (ஒன்று), III செவுள் வளைவுகள் (ஐந்து) ஆகும். இவ் வளைவுகள் யாவும் எலும்புகளாலானவை.

I. **மேண்டிபுலார் வளைவு :** மேல்தாடை கீழ்க்கண்ட எலும்புகளாலானது: பிரிமேக்சில்லா (premaxilla), மேக்சில்லா (maxilla), ஜூகல் (jugal) ஆக மூன்றும் சேர்ந்து ஒரு பக்கத் தாடையின் எலும்புகளாகும். இவைகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. பிரிமேக்சில்லாவில் பற்கள் இருக்கின்றன. மேக்சில்லாவில் பெரும்பாலும் பற்கள் இரா. பிரிமேக்சில்லாக்கள் நுனியில் சேர்ந்து முழு மேல் தாடையாகிறது. இரு பக்கத் தாடைகளுக்குமிடையில் உள்வாயின் கூரையில், பேலட்டல் எலும்புகள் (palatal bones) இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் முன்னால் பேலட்டைன் (palatine) எலும்பும், பின்னால் எண்டோ டெரிகாய்டு (endopterygoid) எலும்பும், அதற்குப் பின்னால் டெரிகாய்டு (pterygoid), மெட்டாடெரிகாய்டு (metapterygoid) எலும்புகளும் இருக்கின்றன. இந்த வரிசைகளுக்குப் பின் குவாட்ரேட் (quadrate) என்ற எலும்பு கடைசியில் காணப்படுகிறது. மேற்கூறிய எலும்புகள் யாவும் பேலட்டோ குவாட்ரேட் என்ற குருத்தெலும்பிலிருந்து உண்டாயின.

கீழ்த்தாடை, மெக்கல் குருத்தெலும்பாலானது (Meckel's cartilage.). இதன் பிற்பகுதியிலுள்ள ஆர்ட்டிகுலார் (articular) மட்டும் எலும்பாலாகி, மேல்தாடையிலுள்ள குவாட்ரேட் எலும்புடன் இணைந்து, அசைவதற்குப் பயன்படுகிறது. இதற்கு முன்னால் ஆங்குலரும் (anguler), நுனியில் டென்டரியும் (dentary) இருக்கின்றன. இம் மாதிரியே மறுபக்கத்திலும் அமையப்பெற்று, இரு டென்டரிகளும் நுனியில் சேர்ந்து முழுக் கீழ்த்தாடை யமைகிறது. மேல் தாடையும், கீழ்த்தாடையும் சேர்ந்து மேண்டிபுலார் வளைவாகிறது (mandibular arch).

II. **ஹையாய்டு வளைவு :** இரண்டாவதாக உள்ளது ஹையாய்டு வளைவாகும் (hyoid arch). இதுவும் எலும்புகளாலானது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும், நான்கு எலும்புகள் இருக்கின்றன. மேலே ஹையோமேண்டிபுலாரும் (hyomandibular), அதற்குக் கீழ்வரிசையாக எப்பிஹையால் (epihyal), செரட்டோ ஹையால் (ceretohyal), ஹைப்போஹையால் (hypohyal) என்ற எலும்புகளும் காணப்படும். இறுதியிலுள்ள இரு ஹைப்போஹையால் எலும்புகளும் ஒன்றுசேர்ந்து மத்திய பேசிஹையால் (basihyal) என்ற எலும்பாகக் கீழே அமைந்துள்ளன. ஹையோமேண்டிபுலார் எலும்பானது மேலே ஹையோமேண்டிபுலார், கீழே சிம்பிளெக்டிக் (symplectic) என்ற இரு எலும்புகளாலானதென்று சிலர் கருதுகிறார்கள். இவ்

விரு எலும்புகளுக்குமிடையில் இன்டர்ஹைறயால் (interhyal) என்ற எலும்பு ஒன்று இருக்கிறது.

ஹைறயோமேண்டிபுலார் எலும்பு மேலே செவுள் பெட்டகத்துடன் இணைந்துள்ளது. கீழே சிம்பிளெக்டிக் எலும்பு மூலம் குவாட்ரேட்டுடன் இணைந்திருக்கிறது. மேல்தாடையானது கபாலத்துடன் இணைந்துள்ளது. பேலட்டோகுவாட்ரேட் (palatoquadrate) எலும்பு மூலம் நுகர்ச்சிப் பெட்டகத்துடனும், ஹைறயோமேண்டிபுலார், சிம்பிளெக்டிக் எலும்புகள் மூலம் பிற்பகுதியுடனும் ஒன்று சேர்ந்துள்ளன. எப்பிஹைறயால், சிம்பிளெக்டிக் எலும்புகளுடன் இன்டர் ஹைறயால் மூலம் இணைந்துள்ளது. இரு பக்கங்களின் ஹைறயாய்டு வளைவு மேற்கூறியவாறு பேசிஹைறயால் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

செரட்டோஹைறயால் எலும்புடன் வரிசையாக அமையப் பெற்ற சவ்வு எலும்புகள் (membrane bones) காணப்படும். இவைகளுக்கு பிராங்கியோஸ்டீகல் முட்கள் (branchiostegal rays) என்று பெயர். இவைகள் செவுள்மூடியின் கீழே இணைக்கப்பட்டுள்ள செவுள் சவ்விற்குத் தாங்கலாகப் பயன்படுகின்றன.

ஹைறயாய்டு வளைவிலிருந்து பின்னால் நீண்டு காணப்படுவதற்குச் செவுள்மூடி மடிப்பு (opercular fold) என்று பெயர். இம் மடிப்பில் பல எலும்புகள் உண்டு. ஒப்பர்குலார் (opercular) எலும்பு மட்டும் ஹைறயோமேண்டிபுலாருடன் இணைந்துள்ளது. பிரி-ஒப்பர்குலார் (pre-opercular), சப்-ஒப்பர்குலார் (sub-opercular), இன்டர்-ஒப்பர் குலார் (inter-opercular) என்ற மற்ற எலும்புகள் முறையே முன்னும், கீழும், மத்தியிலும் அமையப்பெற்றுள்ளன.

III. செவுள் வளைவுகள் : மேற்கூறிய இரண்டு வளைவுகளை அடுத்து, ஐந்து செவுள் வளைவுகள் உள்ளன. இவ் வளைவுகள் சுறா மீனில் உள்ளது போலவே இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு வளைவும் ஹைறயாய்டு வளைவை ஒத்தே இருக்கும். முதல் மூன்று செவுள் வளைவுகளும், கீழ்க்கண்ட எலும்புகளை ஒன்றின்கீழ் ஒன்றாக அமையப் பெற்றிருக்கின்றன. ஃபேரின்கோபிராங்கியல் (pharyngolbranchial), எப்பிபிராங்கியல் (epibranchial), செரட்டோபிராங்கியல் (cereto-branchial), ஹைபோபிராங்கியல் (hypobranchial) என்பனவாகும். இரு ஹைப்போ பிராங்கியல்களும் அடியில் ஒன்று சேர்ந்து பேசி பிராங்கியல் (basibranchial) என்ற எலும்பாகக் காணப்படுகிறது. ஃபெரின்கோபிராங்கியல்கள் இரண்டையும், சுப்பீரியர் ஃபெரின்ஜியல் (superior pharyngeal) எலும்புகள் என்றும் கூறுவதுண்டு. இவை

களில் சில சமயம் பற்களும் இருக்கும். நான்காம் செவுள் வளைவில் ஃபெரின்கோபிராங்கியல் எலும்புகள் குருத்தெலும்புகளாலாகியும், ஹைப்போபிராங்கியல் எலும்புகள் இல்லாமலும் இருக்கும். ஐந்தாம் செவுள் வளைவு மிகவும் குறைவுற்றுக் காணப்படும். இதற்கு இன்ஃபீரியர் ஃபெரன்ஜியல் எலும்பு (inferior pharyngeal bone) என்று பெயர். எல்லாச் செவுள் வளைவுகளிலும், செவுள் முட்கள் (gill-rakers) இருக்கின்றன. இவைகள் ஆகாரப் பொருள்களைச் செவுள் பிளவுகள் வழியாக வெளிவிடாமல் பார்த்துக்கொள்கின்றன.

மார்பு வளையமும், மார்புத் துடுப்புகளும் : மார்பு வளையம் ஆரம்பத்தில் (இளமையில்) குருத்தெலும்பாக இருந்து, பின் எலும்பாக மாறியுள்ளது. ஆனால், சுறாமீனில் குருத்தெலும்பாகவே இருந்து விடுகிறது. இப்போது இதன் மேற்பகுதிக்கு ஸ்காபுலா (scapula) என்றும், கீழ்ப்பகுதிக்கு கோரகாய்டு (corocoid) என்றும் பெயர். ஆனால் முதிர் மீனில், இவ்விரு பகுதிகளுடன் இன்னும் சில சவ்வு எலும்புகளும் சேர்ந்துள்ளன. எனவே, ஒரு சங்கிலி போன்று பல எலும்புகள் வரிசையாக அமைந்துள்ளன. அவைகளாவன :

(1) **போஸ்ட் டெம்பொரல்** (Post temporal) : இதன் மேல்நுனி பிளவுபட்டு, மேலுள்ள எப்பிஓட்டிக், பிரிஓட்டிக் எலும்புகளுடன் அசையும்படியாக இணைந்துள்ளது. கீழ் நுனியானது

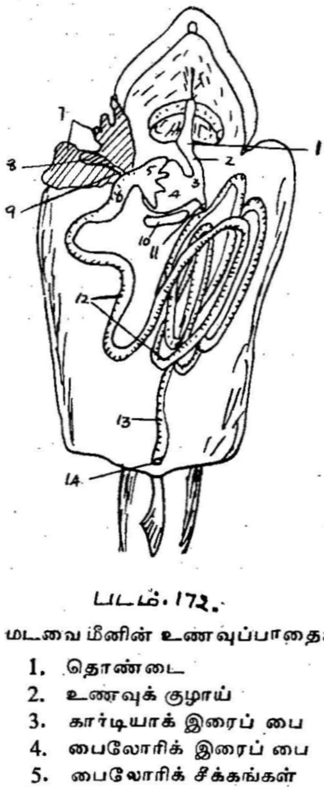
(2) **சூப்ரா கிளித்திரம்** (Supra cleithrum or supra clavicle) என்ற எலும்புடனும், இது (3) கிளித்திரத்துடனும் (cleithrum) இணைந்துள்ளன. கிளித்திரத்திலிருந்து ஒரு சிறு (4) போஸ்ட் கிளித்திரம் (post-cleithrum) என்ற எலும்பு தசைகளுடன் பின்னால் இணைந்திருக்கிறது. (இச்சிறு எலும்பு சில டீலியாஸ்ட் மீன்களில் மட்டும் இருக்கும்) மார்புத் துடுப்புகளின் அசைவிற்கு ஒரு தாங்குமுனை (fulcrum) யாக இருப்பது மேற்கூறிய வரிசை எலும்புகளே.

மார்புத் துடுப்புகள் மார்பு வளையத்துடன் இணைந்திருக்கின்றன. ப்டெரிஜியோஃபோர்கள், துடுப்புக் கதிர்கள் யாவும் சுறாமீனின் அமைப்பை ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால், ப்டெரிஜியோஃபோர்கள் கடைசியில் சிறு எலும்பு முடிச்சுகளாகக் (nodules) குறுகியுள்ளன. இவைகளிலிருந்து துடுப்பு முட்கள் நீண்டு காணப்படும்.

இடுப்பு வளையமும், இடுப்புத் துடுப்புகளும் : இடுப்பு வளையமானது இரண்டு எலும்புகளினாலானது. அவைகள் பக்கத்திற்கொன்றாக இருக்கின்றன. அவைகளுக்கு பேசிப்டெரிஜியம் (basipterygium) என்று பெயர். அவைகள் பின்னோக்கிச் சென்று இடுப்புத் துடுப்புகளினுள் முடிகின்றன. இவைகளின் ப்டெரிஜியோப்போர்கள் இறுதியில்

சிறு எலும்பு முடிச்சுகளாகி, அம்முடிச்சுகளிலிருந்து துடுப்புக் கதிர்கள் நீண்டிருக்கின்றன.

உணவு மண்டலம் : பெரும்பாலும் சுறா மீனிலுள்ளது போலவே இருக்கிறது. வாய் அகன்று காணப்படும். இதனுள் பற்கள் வரிசையாகக் காணப்படும். இவைகள் வாயில் அகப்பட்ட உணவுப் பொருள்களை நழுவவிடாமல் தடுக்கவே அன்றி மெல்லுவதற்கோ அல்லது அரைப்பதற்கோ அல்ல. இதற்கு அடுத்துள்ளது தொண்டை. தொண்டையின் பக்கங்களில் செங்குத்தில் நீண்ட நான்கு ஜோடிச் செவுள்பிளவுகள் இருக்கின்றன. இப் பிளவுகளின் குறுக்கே செவுள் முட்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. தொண்டையிலிருந்து உணவுக் குழாய் இரைப் பையுடன் இணைந்திருக்கிறது. உணவுக் குழாயின் ஆரம்பத்தில் பல தொண்டைப் பற்கள் இருக்கின்றன. ஆகாரப் பொருள்களுடன் வரும் மண்ணை வடிகட்ட இப்பற்கள் பயன்படுகின்றன. இரைப் பையானது 'U' — வடிவமாக அமைந்துள்ளது. முற்பகுதிக்குக் கார்டியக் இரைப்பை (cardiac stomach) என்றும், பிற்பகுதிக்குப் பைலோரிக் இரைப் பை (pyloric stomach) என்றும் பெயர். முற்பகுதி குழாய் வடிவமாகவும், பிற்பகுதி கோள வடிவமாகவும், தடித்த தசைகளினாலாகியும் இருக்கும். இப் பிற்பகுதிக்கு அரைவைப் பை (gizzard) என்று பெயர். இதன் தொடர்ச்சியே டியோடினமாகும். இவ்விரண்டும் சேருமிடத்தில் விரல்கள் போன்ற ஐந்து குருட்டுச் சுரப்பிக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்குப் பைலோரிக் சீக்கா (pyloric caeca) என்று பெயர். இவைகள் சுறா மீனில் இல்லை. அடுத்துத் தொடர்ந்து காணப்படுவது சிறுகுடல்தான். இதில் இலியம் (ilium), மலக்குடல் (rectum) என இருபகுதிகள் உண்டு. இலியம் குழாய்போன்று நீண்டும்



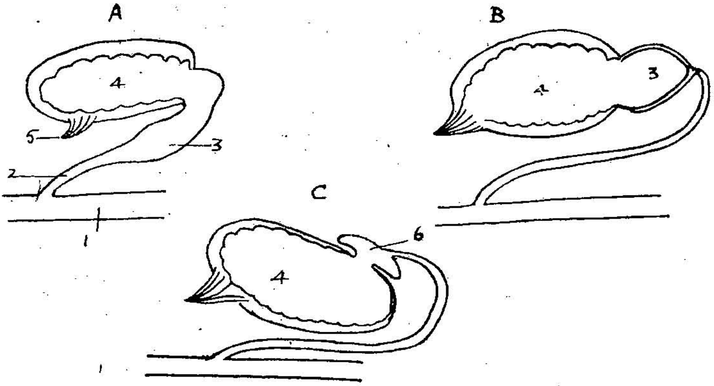
படம். 172.

மடவை மீனின் உணவுப்பாதை:

1. தொண்டை
2. உணவுக் குழாய்
3. கார்டியாக் இரைப் பை
4. பைலோரிக் இரைப் பை
5. பைலோரிக் சீக்கங்கள்
6. டியோடினம்
7. கல்லீரல்
8. பித்தப் பை
9. பித்தநாளம்
10. மண்ணீரல்
11. சீக்கம்
12. சிறுகுடல்
13. மலக்குடல்
14. மலவாய்

சுருண்டும் காணப்படும். இதனுள் சுருள் வால்வு (சுறு மீனில் காணப்படுவதுபோல்) இல்லை. மலக்குடலானது மலவாய் (anus) மூலம் வெளித்திறக்கிறது. கல்லீரல், கணையம், மண்ணீரல் யாவும் சுறு மீனிலுள்ளது போலவே காணப்படுகின்றன.

காற்றுப் பை (Air bladder) : உடலறையில், சிறுநீரகங்களுக்குக் கீழ் ஒரு மெல்லிய சுவருடைய பை காணப்படும். இதற்குக் காற்றுப்



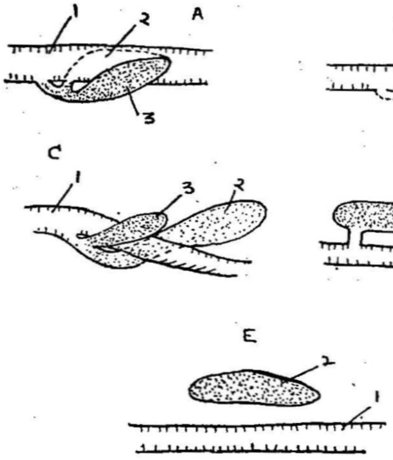
படம். 173.

டீலியாஸ்ட் மீன்களிலுள்ள காற்றுப் பையின் வகைகள்: A. அடிப் படை அமைப்பு. B. பைசோகிளிஸ்டஸ் பின்னறையுடன். C. பைசோ கிளிஸ்டஸ் ஓவலுடன். 1. உணவுக்குழாய், 2. நியூமேட்டிக் குழாய், 3. பின் அறை, 4. முன் அறை, 5. ரெட்டி மிரா பொலி, 6. ஓவல்.

பை அல்லது நீந்தும் பை என்று பெயர். இது மிதக்க உபயோகப் படுகிறது. இதனுள் காற்று அதிகமானால் அது மிதப்பதற்கும், குறைந்தால் நீரினுள் அமுங்குவதற்கும் பயன்படுகிறது. இப் பையானது உணவுக்குழாயிலிருந்து வெளியில் பிதுங்கிக்கொண்டு வளர்ந்ததே. இறுதியில் தொடர்ச்சியற்றுப் போய்விட்டதனால் மூடப்பட்ட காற்றுப் பையாகவே காணப்படுகிறது. ஆனால், சில இன டீலியாஸ்ட்களில் தொடர்ச்சி நிரந்தரமாகவே இருக்கும். உணவுக் குழாய்க்கும் காற்றுப் பைக்கும் இடையிலுள்ள இணைக்குழாய்க்கு, நியூமேட்டிக்குழாய் (pneumaticduct) என்று பெயர். இக்குழாயுடன் காற்றுப் பை காணப்பட்டால் அதற்கு ஃபைசோஸ்டோமஸ் (physostomous) நிலை என்றும், அவ்வாறில்லாமல் காற்றுப் பை மூடிய முறையில் காணப்பட்டால் ஃபைசோகிளிஸ்டஸ் (physoclistous) நிலை என்றும் பெயர்.

சில இன மீன்களில் காற்றுப் பைகள் இரண்டாகப் பிரிந்து ஆக்சஜன் சுரக்கும் முன் பையாகவும், ஆக்சஜன் கிரகிக்கும் பின் பை

யாகவும் (oval) இருக்கும். முன்னதில் சிவப்புச் சுரப்பிகள் (red gland or retia mirabilia) இரத்த வலைபோல் அமைந்திருக்கும். இம்மாதிரி யான பைகள் ஃபைசோகிளிஸ்டஸ் மீன்களில்தாம் இருக்கும். ஃபை



படம்.174.

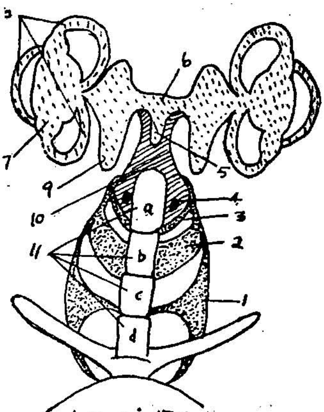
மீன்களின் நுரையீரல் இடது பக்கத் தோற்றம் : A. சமச்சீர் அமைப்பு, B. பாலிப்பீரஸ், C. செரடோடஸ், D. பைசோஸ் டோமஸ் டீலியாஸ்ட், E பைசோகிளிஸ்டஸ் டீலியாஸ்ட். 1. உணவுப் பாதை, 2. வலது நுரையீரல், 3. இடது நுரையீரல்.

சோஸ்டோமஸ் மீன்களில் காற்று நியூமேட்டிக் குழாய் மூலம் உள்ளி ழுக்கவோ, வெளிவிடவோ முடியும்.

சில இன டீலியாஸ்ட் மீன்களில் இருவரிசைச் சிற்றெலும்புகள் பக்கத்திற்கு நான்காக முள் எலும்பு வரிசைத் தொடருக்கு இரு பக்கங் களிலும் காணப்படும். இவைகளுக்கு 'வெபீரியன் ஆசிக்கிள்கள்' (weberian ossicles) என்று பெயர். முதல் நான்கு முள் எலும்புகளின் பகுதியே இவ்வாறு மாறியுள்ளன. முன்னுள்ள சிற்றெலும்புகள் உட்காதுடனும், பின்னுள்ள சிற்றெலும்புகள் காற்றுப் பையுடனும் தொடர்புடையன. ஆகவே, இந்நான்கு சிறு எலும்புகளும் உட்காதி லிருந்து தொடர்ந்தே காணப்படுகின்றன. இவைகள் கிளாஸ்டரம் (claustrum), ஸ்கேபியம் (scaphium), இன்டர் கெலேரியம் (inter calarium), டிரைப்பஸ் (tripus) என்பனவாகும். இச் சிறு எலும்புகளே உயர் இன விலங்குகளின் உட்காதினுள் ஒலி அனுப்பும் எலும்புத் தொடராக விளங்குகின்றன. ஸ்கேபியமானது ஸ்டேபிஸ் (stapes) அல்லது அங்கவடி ஆகவும், இன்டர் கெலேரியமானது இன்கஸ் (incus)

அல்லது பட்டடை ஆகவும், டிரைப்பஸானது மேலியஸ் (malleus) அல்லது சுத்தி ஆகவும் மாறி அமைந்துள்ளன.

காற்றுப் பையின் வேலைகளாவன : (1) உடலை எந்த ஆழத்திலும் ஒரே நிலையில் வைத்திருக்கவும் (hydrostatic), (2) நீரின் அலை வழியாக வரும் ஒலியை அறிந்து கொள்ள ஓர் ஒலி பெருக்கியாகவும் (amplifier), (3) ஒலியைத் தாமே உண்டாக்கவும், (4) நுரையீரலாகவும் வேலை செய்கிறது. (5) நீள்திறன் திசு (elastic), இணைத்திசு ஆகிய இரு திசுக்களினாலான 'இசின்கிளாஸ்' (isinglass) என்ற மெல்லிய பளபளப்பான ஜிலாட்டின் பொருள், காற்றுப் பையின் சுவரிலிருந்து உண்டாகிறது.



படம் 175.

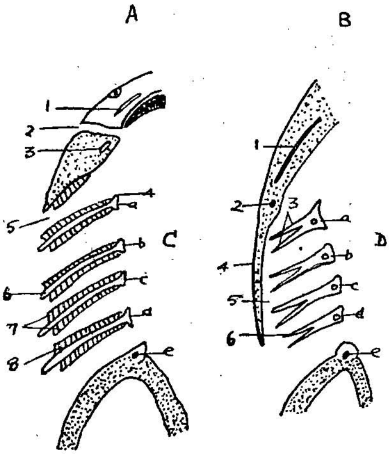
மீனின் வெபீரியன் கருவி :
1. ட்ரைப்பஸ்
2. இண்டல் கெலேரியம்
3. ஸ்கேபஸ்
4. கிளாஸ்டரம்
5. உட்செவி நிண நீர்ப்பை
6. குறுக்குக் கால்வாய்
7. யூட்ரிகுலஸ்
8. அரைவட்டக் குழாய்
9. சாக்குலஸ்
10. ஏட்ரியம் சைனஸ் இம்பேரிஸ்
11. முள்ளெலும்பு

இது வியாபாரத் துறையில் ஒரு முக்கியப் பொருளாகும். ஜெல்லி, மிட்டாய் முதலியன தயாரிக்கவும், பீர், வைன் (wine) போன்ற பானங்களைச் சுத்தம் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

சுவாச மண்டலம்: நான்கு ஜோடிச் செவுள்கள் (சுறு மீனில் ஐந்து ஜோடி) சுவாச உறுப்புகளாக இருக்கின்றன. செவுள் பிளவுகளினிடையேயுள்ள திரைப்பகுதி மிகவும் குறுகலாக இருக்கும். செவுள் மூடியுண்டு. மற்றபடி நீரோட்டம், சுவாசமுறை யாவும் சுறு மீனில் உள்ளதுபோல் நடைபெறுகின்றன. இவைகளின் செவுள்களில் சுறு மீனிலுள்ளது போன்ற எலும்புத் தாங்கிகள் இல்லை.

இன்னும் சில மீன்களில் செவுள் சுவாச முறையுடன் துணைச் சுவாச முறையும் (accessory respiration) காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாகச் சில டீலியாஸ்ட் மீன்களைக் கூறலாம். பனையேறிக் கெண்டை (analias) மீனில் செவுள் அறைப்பகுதி நீண்டு இரு தனி அறைகளை உண்டாக்கியுள்ளது. இதனுள் பல அலைவடிவான தகடுகள் இருக்கின்றன. இத்தகடுகளின் மேல் இரத்த சவ்வுகள் இருக்கின்றன. இதற்குச் சிக்கல் உறுப்புகள் (labyrinthine organ) என்று பெயர். ஒவ்வோர் அறையும்

முதல் செவுள் பிளவுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இந்த அறை செவுள் துவாரத்தின் வழியாகத் திறக்கிறது. இச் செவுள் துவாரம் ஹையாய்டு வளைவுக்கும், முதல் செவுள் வளைவுக்கு மிடையில் உள்ளது.



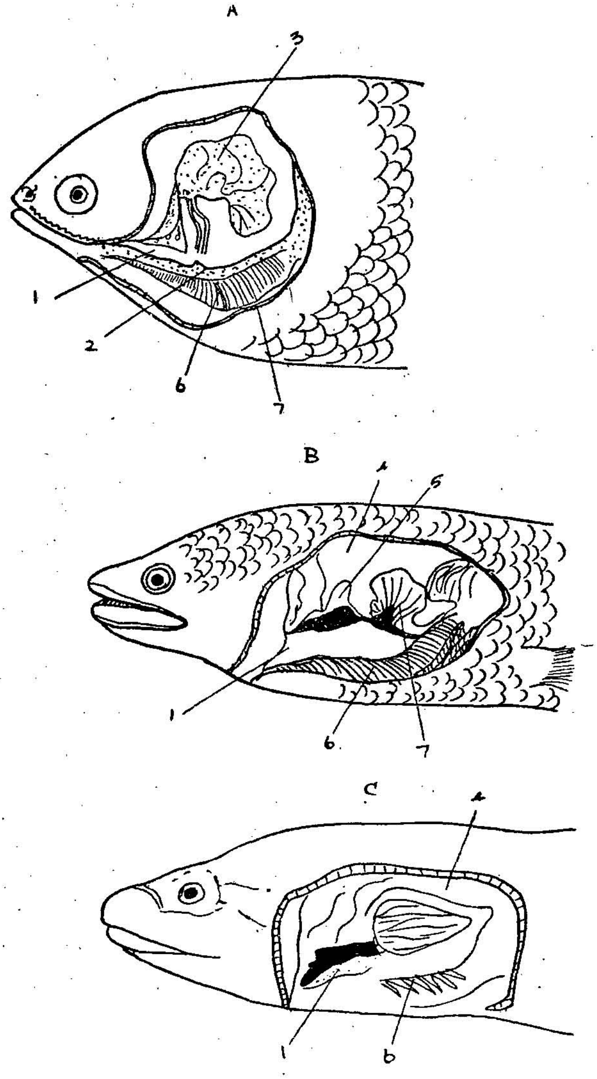
படம். 176.

செவுளறைக்கும் செவுளுக்கும் உள்ள சம்பந்தம் : A. இலாஸ் மோபிராங் : 1. மேண்டிபுலார் வளைவு, 2. ஸ்பிரக்கிள், 3. ஹையாய்டு வளைவு, 4. செவுள் கம்பி, 5. செவுள் பிளவு, 6. செவுள் தடுப்பு, 7. முழுச் செவுள், 8. அரைச் செவுள். B. டலியாஸ்ட் : 1. மேண்டிபுலார் வளைவு, 2. ஹையாய்டு வளைவு, 3. முழுச்செவுள், 4. ஓப்பர்குலம், 5. வெளிச் செவுள் அறை, 6. அரைச்செவுள். C. தொண்டை; D. தொண்டை.

ஆம்ஃபிப்னஸ் (Amphipnous) என்ற மீனில் தொண்டையின் மேற்சுவர் ஒரு பை போன்று நீண்டு காணப்படும். இப்பையின் உட்சுவர் பல மடிப்புகளாலானது. இம் மடிப்புகளில் பல இரத்தத் தந்துகிகள் இருக்கின்றன. காற்று வெளியிலிருந்து தொண்டை மூலம் இப்பையை அடைந்து, பின்பு செவுள் பிளவுகள் வழியாகச் செவுள் மூடியை விட்டு வெளிவருகிறது. முதல் இரு செவுள் வளைவுகளிலும் செவுள்கள் குறைவுற்றுக் காணப்படும்.

ஆஃபியோசிஃபேலஸ் (Ophiocephalous) என்ற பாம்புத் தலை மீனில் ஒரு ஜோடிக் காற்றறைகள் பக்கத்திற்கொன்றாகத் தொண்டையில் அமைந்துள்ளன. இக் காற்றறைகள் கடைசிச் செவுள் வளைவு வரை காணப்படும். இவைகளின் உட்புறத்தில் பல இரத்தத் தமனிகள் இருப்பதால், சுவாசம் எளிதில் நடைபெறுகிறது. காற்று வாய் மூலம் சென்று செவுள் மூடி வழியாக வெளிவருகிறது.

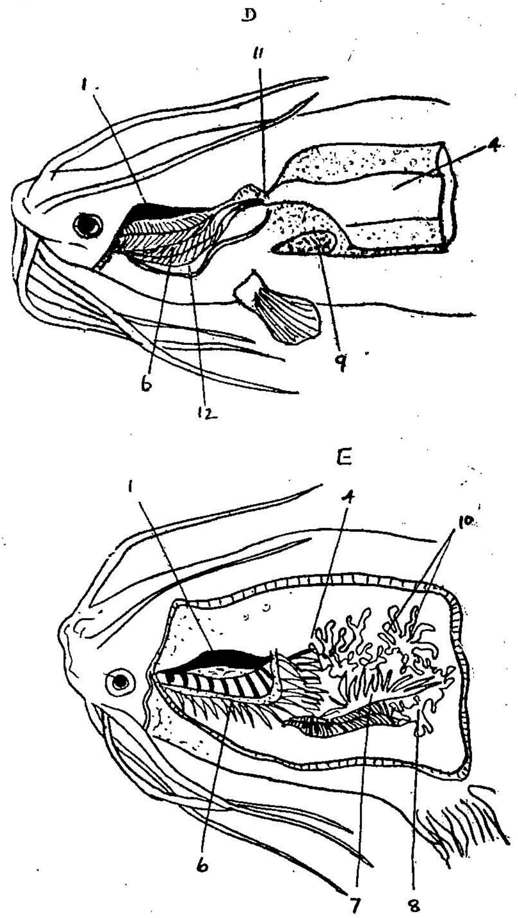
பெரியாப்தால்மஸில் (Periophthalmus) செவுள்மூடிப் பகுதியில் காற்று தேக்கி வைக்கப்பட்டு, உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. சேக்கோபிராங்கஸ் (saccobranchus)என்ற மீனில் செவுளறையிலிருந்து இரு பக்கங்களிலும் வால்வரை நீண்ட பைகள் காணப்படும். இவைகளில் காற்று தேக்கிவைக்கப்பட்டு உள்வாய்க்கு அருகிலுள்ள துவாரத்தின் மூலம் வெளிவிடப்படுகிறது. ஆங்குல்லா (Angulla) என்ற மீனில் மேல்தோல் துணைச் சுவாச உறுப்பாகப் பயன்படுகிறது.



படம். 177.

துணைச் சுவாச முறை உறுப்புகள் : A. அனபாஸ், B. ஆப்பியோசெபாலஸ், C. ஆம்ஃபிப்னஸ், D. சாக்கோ பிராங்கஸ், E. கிளேரியஸ், 1. உள்வாய், 2. காற்று வெளிவரும் துவாரம், 3. சிக்கல் உறுப்புகள், 4. காற்று அறை, 5. ஹையோமேண்டிபுலார் கிளை, 6. செவுள்கள், 7. முதல் செவுள் வளைவு, 8. நான்காம் செவுள் வளைவு, 9. காற்றுப் பை, 10. கிளைபோன்ற உறுப்புகள். 11. துவாரம், 12. செவுள் அறை.

மிஸ்கர்னஸ் (Misgurnus), டோராஸ் (Doras) என்ற மீன்களில் இரைப்பை, சிறுகுடல் இரண்டும் துணைச்சுவாச உறுப்பாகப் பயன்



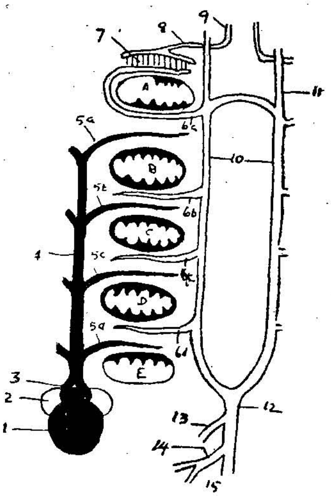
படம். 178.

துணைச் சுவாசமுறை உறுப்புகள்: விளக்கத்திற்கு 177 ஆம் படம் பார்க்கவும்.

படுகின்றன. ஏமியா (Amia), பாலிப்டீரஸ் (Polypterus), டிப்னோய் (Dipnoi) என்ற மீன்களில் காற்றுப் பையே நுரையீரல் (lungs) போல் சுவாசிக்கப் பயன்படுகிறது.

இரத்த மண்டலம் : இருதயத்தில் சைனஸ் விஞேசஸ் (sinus venosus), ஆரிக்கிள் (auricle), வென்ட்ரிக்கிள் (ventricle) என்ற மூன்று அறைகள் உண்டு. கோனஸ் ஆர்டீரியோசஸ் (conus arteriosus) ஒரு தனி அறையாக இல்லை. இது வென்டிரிக்கிளுடன் சேர்ந்து பல்பஸ் ஆர்டீரியோசஸ் (bulbus arteriosus) ஆக மாறியுள்ளது. இதனுள் பை வால்வுகள் இருக்கின்றன.

நான்கு ஜோடி அஃப்ரெண்ட், எஃப்ரெண்ட் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு புறத்திலுமுள்ள எஃப்ரெண்ட் செவுள் குழாய்கள் நேரடியாக மேல் அயோர்ட்டாவில் (பெருந்தமனி) சேராமல், மற்ருெரு புறத்திலுள்ள ஒத்த இரத்தக் குழாய்களுடன் ஒரு வளையம் போல் சேர்ந்துள்ளன. இவ்வளைய இரத்தக் குழாய்க்கு சர்க்குலஸ் செஃபாலிகஸ் (circulus cephalicus) என்று பெயர். இதிலிருந்து கெரோட்டிட் தமனிகள் (carotid artery) முன்னுக்கிச் செல்கின்றன. ஹையாய்டு செவுள்கள் மறைந்துவிட்டதால் (atrophied), அந்த வளைவிலுள்ள அஃப்ரெண்ட் செவுள்தமனி இல்லை. ஆனல், ஹையாய்டு தமனியானது முதல் எஃப்ரெண்ட் செவுள் தமனியின் கீழ் முனையிலிருந்து கிளம்பி பொய்ச் செவுளில் அல்லது சூடோபிராங்கில் (pseudobranch) முடிகிறது. மற்றவைகள் யாவும் ஹாலோபிராங்குகளாக (holobranch) இருக்கின்றன.



படம் 179.

டீலியாஸ்ட் மீனின் செவுள்களில் இரத்தவோட்டம் :

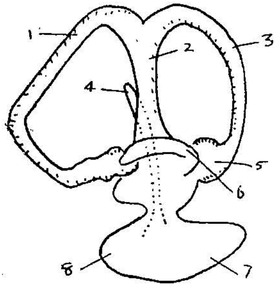
1. வென்ட்ரிகிள்
2. ஆரிக்கிள்
3. பல்பஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ்
4. கீழ்ப்பெருந்தமனி
5. a-d அஃபெரண்ட் குழாய்கள்
6. a-d எஃபெரண்ட் குழாய்கள்
7. பொய்ச் செவுள்
8. ஆப்தால்மிக் தமனி
9. கெரோட்டிட் தமனி
10. சர்குலஸ் செஃபாலிகஸ்
11. உள்கெரோடிட்
12. மேல்பெருந்தமனி
13. சீலியாக் தமனி
14. மிசன்ட்டரி
15. காற்றுப் பை தமனி

A-E. செவுள் பிளவுகள்

சிரை மண்டலத்திலும் சில மாறுதல்கள் காணப்படுகின்றன. வால் சிரையானது சுரு மீனிலுள்ளதுபோல் இரண்டாகப் பிரிந்தாலும், வலது கிளை, பின் கார்டினல் சைனஸ் ஆகவே, சிறு நீரகத்தின் வழியாகச் செல்கிறது. ஆனல், இடது கிளைமட்டும் சிறுநீரகத்தில் தந்துகிகளாகப் பிரிந்து ரீனல் போர்ட்டல் மண்டலத்தை உண்டாக்கு

கிறது. சுறுமீனில் காணப்பட்ட பக்கச் சிரைகள் (lateral veins) டீலியாஸ்ட் மீன்களில் இல்லை. ஆகவே, இடுப்புத் துடுப்புகளிலிருந்து இரத்தம், கார்டினல் சைனஸ் (cardinal sinus) வழியாகத்தான் திரும்பவேண்டி யிருக்கிறது.

நரம்பு மண்டலம் : மூளையானது சுறுமீனில் காணப்பட்டது போல் டீலியாஸ்ட் மீன்களிலும் காணப்படுகிறது. சிறு மூளையும், பார்வைப் பகுதியும் பெரிதாகக் காணப்படும். பெருமூளை அரைக் கோளங்கள் (cerebral hemispheres) சுறுமீனிலிருந்ததைவிடச் சிறியனவாக இருக்கும். நுகர்ச்சிப் பகுதிகளும் நுகர்ச்சித் தண்டுகளற்றுப் பெருமூளையை ஒட்டிக் காணப்படும். டையன்செஃபலான் பகுதியானது (dien-cephalon) பையனியல் உறுப்பினுல் (pineal body) மட்டும் தோற்றமளிக்கிறது. இப் பகுதிக்கு நேர்கீழே, இன்ஃபன்டிபுலம், பிட்டுயிட்டரி உறுப்பு, இரத்தப் பை, கீழ்ப் பகுதி ஆகிய யாவும் சுறுமீனில் காணப்பட்டது போலவே உள்ளன. பார்வைப் பகுதிகள் (optic lobes) இரண்டும் பெரியனவாகக் காணப்படுகின்றன. பார்வை நரம்புகள் குறுக்கிடும்போது, அவைகள் பின்னிக் கொள்ளாமல் (chiasma) சாதாரணமாகவே குறுக்காகச் செல்கின்றன. மூளை நரம்புகளின் பங்கீட்டு முறையும், தண்டுவடத்தின் அமைப்பும், நரம்புகளும் சுறுமீனில் காணப்பட்டது போலவே உள்ளன.



படம். 180.
எலும்பு மீனின் உட்செவி:
1. முன் குழாய்
2. யூட்ரிகுலஸ்
3. பின் குழாய்
4. உட்செவி நிணநீர்ப்பை
5. ஆம்புலா
6. கிடைமட்டக் குழாய்
7. லெக்ஞ
8. சாக்குலஸ்

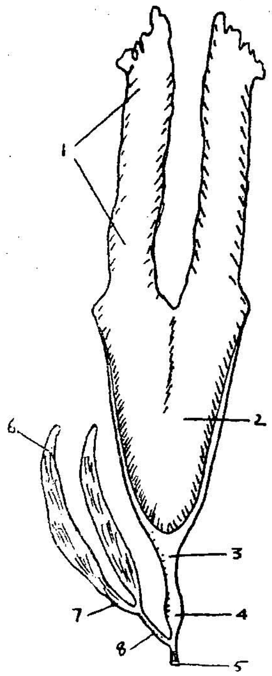
உணர்ச்சி உறுப்புகள்—கண் : டீலியாஸ்ட் மீன்களில் கண் அமைப்பு வேறுபட்டுள்ளது. கண்ணின் கார்னியா-கருவிழிப் படலம்— தட்டையாக இருக்கிறது. இதன் வில்லை (லென்ஸ்) உருண்டையாகவும் பெரியதாகவும் இருக்கும். இதற்கு முன்னுள்ள முன் அறை சிறியதாக இருக்கும். கோராய்டு அடுக்கின் வெளிப்புறத்தில் வெள்ளி போன்ற ஒரு பளபளத்த அடுக்கு இருக்கிறது. இதற்கு ஆர்ஜென்டியா (argentia) என்று பெயர். இந்த அடுக்கு குயனின் (gŭanin) என்ற பிரதிபலிக்கும் படிகங்களால் ஆனது. பார்வை நரம்பு கண்ணிற்குள் புகுமிடத்தைச் சுற்றிக் கோராய்டு அடுக்கில் இரத்தக் கோளங்கள் இருக்கின்றன. இந்தக் கோளங்களுக்கு ரிட்டியா மிராபிலியா (retia mirabilia) என்று பெயர். இவைகளைப் பொதுவாகக் கோராய்டு

சுரப்பிகள் (choroid glands) என்று கூறுவதுண்டு. ஆனால், இவைகள் உண்மைச் சுரப்பிகளல்ல. பார்வை நரம்பிற்குமேல் இச்சுரப்பிகளி லிருந்து ஓர் இரத்தச் சரடு லென்ஸிற்குப் பின்னால் பின் அறையில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. இது கோராய்டு மடிப்பினால் உண் டானது. இதற்குப் பொய்ச்சரடு (falciform process) என்று பெயர். இதன் நுனி ஒரு குமிழ் போன்று முடிகி றது. இக் குமிழுக்குக் கம்பேனுலா ஹல்லரி (companula halleri) என்று பெயர். இந்த உறுப்பு, வில்லையைக் குவிமுகப்படுத்தும் தொழிலில் பங்கு கொண்டுள்ளது. இம் மாதிரியான தனி அமைப்பு சுறுமீனில் இல்லை.

காதுகள்: பெரும்பாலும் சுறு மீனின் காதுகளைப் போலவே இருக்கின்றன. உட் செவி நிணநீர் நாளம் (endolymphatic duct) வெளியில் திறப்பதில்லை. சாக் குலஸ் (sacculus) சற்றுப் பெரியதாக இருக்கும். சுண்ணும்புச் சிறுகற்களுக்குப் பதிலாக ஆட்டோலித் (otoliths) பெருங் கற்கள் இப்பையில் காணப்படும். ஒவ் வோர் இனத்திற்கும் குறிப்பிட்ட எண் ணிக்கையுள்ள ஆட்டோலித் கற்கள் உண்டு.

நுகர்ச்சியுறுப்புகளும், பக்கக் கோட்டு றுப்புகளும் பொதுவாகச் சுறுமீனில் காணப்பட்டது போலவே இருக்கின்றன.

சிறுநீரக இனப்பெருக்க மண்டலம் : சிறுநீரகங்கள் இரண்டும் இடைநெஃப்ராய் களாகும் (resonephrous). இவை காற்றுப் பைக்கு மேலும், முள்ளெலும்பு வரிசை களுக்குக் கீழும் அமைந்துள்ளன. இவை களின் முற்பகுதிகள் சிறுநீரக வேலையற்று இருக்கின்றன. பிற்பகுதிகள் இரண்டும் பின்னால் ஒன்று சேர்ந்து, சிறுநீர் பிரிக் கும் வேலையைச் செய்கின்றன. சிறுநீர்க் குழாய்கள் இரண்டும் ஒன்றுசேர்ந்து, இறுதியில் அகன்ற சிறுநீர்ப் பையை உண்டாக்கி இருக்கின்றன.



படம். 181.
மடவை மீனின் சிறுநீர்-இனப்பெருக்க உறுப்புகள்:
1. சிறுநீரகம்
2. சிறுநீர்க் குழாய்
3. சிறுநீர்க் குழாய்களின் பொதுப் பாகம்
4. சிறு நீர்ப்பை
5. சிறுநீர், இனப்பெருக் கத் துவாரம்
6 விந்துச் சுரப்பி
7. விந்து நாளம்
8. விந்து நாளங்களின் பொதுப்பாகம்

இப்பை சிறுநீரக-இனப்பெருக்கச் சைனஸில் திறக்கிறது. இதிலிருந்து தனியாக ஒரு துவாரத்தின் மூலம் மலவாய்க்குப் பின் வெளியில் திறக்கிறது.

ஆணில் இரு நீண்ட விந்துச் சுரப்பிகள் உடலறையின் இரு பக்கங்களிலும் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் விந்துக் குழாய் தனித்தனியே கிளம்பி, பின் ஒன்றாகச் சேர்ந்து சிறுநீர்-இனப்பெருக்கச் சைனஸில் திறக்கிறது. பெண்ணில் ஒரு ஜோடி அண்டச் சுரப்பிகள் உடலறையின் பிற்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. விந்துக் குழாய்கள் போலவே அண்டக் குழாய்களும் கிளம்பி, சிறுநீர்-இனப் பெருக்கச் சைனஸில் திறக்கின்றன. அண்டங்களும் விந்துக்களும் வெளியனுப்பப் பட்டு, நீரில் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. ஆகவே, கருவுறல் வெளியில் நடைபெறுகிறதேயன்றிச் சுறாமீனில் ஏற்பட்டதுபோல் உள்ளே யல்ல. முட்டைகளில் அதிக அளவு யோக் உணவு உண்டு. கருவளர்த்தலும் வெளியிலேயே நடைபெறுகிறது.

வரிசை : டிப்னோயி (Dipnoi)

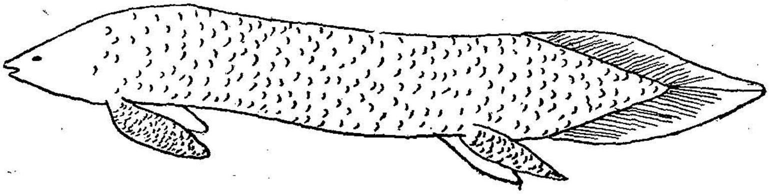
எடுத்துக்காட்டு : செரட்டோடஸ் (Type : Ceretodus)

இந்த வரிசையில் வரும் மீன்களில் மூன்று இனங்களே இப்போது உயிருடன் உள்ளவையாகும். இவைகளுக்கு, 'நுரையீரல் - மீன்கள்' (Lung-fishes) என்றும் பெயருண்டு. தற்போது செரட்டோடஸ் (Ceretodus) என்ற மீன் ஆஸ்டிரேலியாவிலும், புரோட்டாப்டீரஸ் (Protopterus) என்ற மீன் ஆப்பிரிக்காவிலும், லெப்பிடோசைரன் (Lepidosiren) என்ற மீன் அமெரிக்காவிலும் காணப்படுகின்றன. எல்லா மீன்களும் நல்ல நீரில் வாழ்வன. இவைகள் இரட்டை நாசிகளுடையன ; ஆகையினாலேயே டிப்னோயி என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளன. இவைகள் வாழும் இடம் கோடைக்காலத்தில் நீர்வற்றிப் போவதால், வெளிக்காற்றை உட்கொண்டு உயிர்வாழ வேண்டியிருக்கிறது. அந்த நிலைக்கேற்ப இவைகளின் உடலமைப்பும் வாழ்க்கையும் அமைந்துள்ளன. இவைகள் மிகவும் சோம்பலாக இருக்கும். சிறு நத்தைகள், புழுக்கள், கிரஸ்டேசியன்கள் முதலியனவற்றை ஆகாரமாகக் கொள்ளும். கிட்டத்தட்ட 5 அடிவரை இவைகள் வளரும்.

எடுத்துக்காட்டாக செரட்டோடஸ் மீனை எடுத்துக்கொள்வோம். மற்ற மீன் வரிசைகளுக்கும் இதற்குமுள்ள சில முக்கிய வேறுபாடுகள் மட்டுமே விளக்கமாகக் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

வெளித்தோற்றத்தில் அதிக வேறுபாடுகளில்லை. சைக்ளாய்டு செதில்கள் உடலின்மேல் காணப்படுகின்றன. வால் துடுப்பின் இரு

பகுதிகளும் சமமாக இருப்பதால் டிஃபிசெர்கல் (Diphycercal) வகை என்று கூறப்படும். வெளிநாசித் துவாரங்கள் இரு சிறு குழாய்கள்



படம் 182.

செரட்டோடஸ்.

மூலம் உள்நாசித் துவாரங்களினுல் உள்வாயில் திறக்கின்றன. இதற்கு ஐந்து ஜோடிச் செவுள் பிளவுகளுண்டு. மற்றப் பண்புகள் யாவும் டீலியாஸ்ட் மீனை ஒத்திருக்கும்.

உள் எலும்புக் கூடு: முள் எலும்புகளின் தனித்தன்மையற்று நோட்டோக்கார்டு தொடர்ந்து காணப்படும். நியூரல் வளைவும், ஹீமல் வளைவும் குருத்தெலும்புகளினுல் ஆனவை. இவைகளில் அரைகுறை யாக எலும்புச் செல்களும் காணப்படும். மண்டை ஓடு பெரும்பாலும் குருத்தெலும்பு நிலையிலேயே இருக்கிறது. மேற்பகுதியில் நான்கு எலும்புத் தட்டுகள் இருக்கின்றன. அவைகள் மத்தியில் இரண்டும், பக்கங்களில் இரண்டுமாக உள்ளன. மண்டை ஓட்டின் பிற்பகுதியில் சில முள் எலும்புகள் ஒட்டிச் சேர்ந்துள்ளன. இவைகளுக்குக் கபால விலா எலும்புகள் (cranial ribs) என்று பெயர். கபாலத்தின் அடியில் பேராஸ்ஃபினுய்டும், அதற்குமுன் இரு நாசிக் குருத்தெலும்புகளும் உண்டு.

மேல்தாடை மண்டை ஓட்டுடன் ஒட்டிச் சேர்ந்துள்ளது. ஹையோமேண்டிபுலார் எலும்பு தாடை அசைவில் பங்கு கொள்வ தில்லை. இம்முறைக்கு ஆட்டோஸ்டைலிக் (autostylic) முறை என்று பெயர். பிரிமேக்சில்லா, மேக்சில்லா எலும்புகள் இல்லாததினுல் பற்களும் இல்லை. டெரிக்காய்டு, குவாட்ரேட், ஓமர் எலும்புகளில் பற்களுண்டு. கீழ்த்தாடையானது, ஆங்குலர் (angular), ஸ்பிலே னியல் (splenial) என்ற இரண்டு எலும்புகளாலானது. பின்னதில் பற்க ளுண்டு. டென்டரி (dentery) எலும்பு எஞ்சியுள்ள நிலையில் (vestigial) தான் இருக்கிறது.

ஹையாய்டு வளைவு, செவுள் வளைவுகள், மார்பு வளையம், இடுப்பு வளையம் யாவும் குருத்தெலும்புகளினுலானவை. எல்லாம் சுறுமீனில் காண்பது போன்றிருக்கும்.

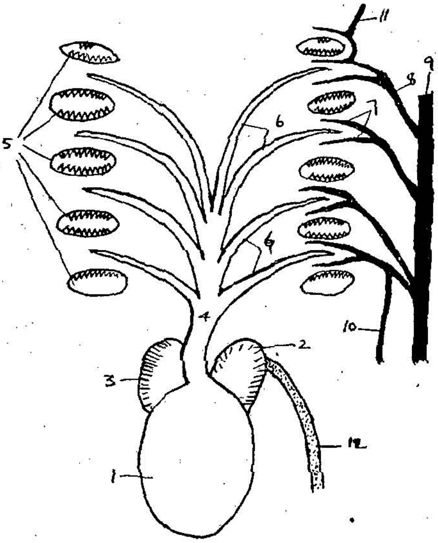
உணவு மண்டலம் : இதுவும் சுறுமீனிலுள்ளது போன்றிருக்கும். சிறுகுடலில் சுருள் வால்வுண்டு. மலக்குடல் கிளயோக்காவில் முடிகிறது. டீலியாஸ்ட் மீன்களில் இம் மாதிரி இல்லை. பற்களும் சுறுமீனிலுள்ளதுபோல் அமையப் பெற்றிருக்கின்றன. இருப்பினும் அவை ஒன்றாக ஒட்டிக்கொண்டு பல் தட்டுகளாக உள்ளன. மேல் தாடையில் ஒரு தட்டும், கீழ்த் தாடையில் மற்றொரு தட்டுமாகக் காணப்படும். தொண்டைக் குழாயின் அடிப்பாகத்தில் சுவாசக் குழாயின் துவாரம் (glottis) இருக்கிறது. இது நுரையீரலில் திறக்கிறது.

சுவாச உறுப்புகள் : செரட்டோடஸ் மீனில் நீர்ச் சுவாசத்திற்காகச் செவுள்களும், ஆகாயச் சுவாசத்திற்காக நுரையீரலும் இருக்கின்றன. நான்கு ஜோடிச் செவுள்கள், செவுள் மூடிகளுடன் இருக்கின்றன. இதிலும் மற்ற மீன்களில் காணும் முறைப்படியே செவுள் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. உணவுக் குழாய்க்குமேல் ஒரு மையப் பை உண்டு. இதுதான் நுரையீரலாகும். இது உணவுக் குழாயின் அடிப்பாகத்திலிருந்து கிளம்பி வளைந்து அக்குழாயின் மேல் அமைந்துள்ளது. இதனுட்புறம் இரத்த வலைகள் கொண்ட மடிப்புகளுடன் இருக்கிறது. இரு நுரையீரல் தமனிகள் மூலம் இரத்தம் இங்குக் கொண்டு வரப்பட்டு, இரு நுரையீரல் சிரைகள் மூலம் திரும்ப எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. ஆகாயச் சுவாச முறையின்போது காற்று நாசித் துவாரங்கள் வழியாக நுரையீரலை அடைகிறது. வாயுமாற்றம் உள்ளே நடைபெற்று, நுரையீரலின் சுருக்கத்தினால் அசுத்தக் காற்று வெளிவிடப்படுகிறது.

இரத்த மண்டலம் : மேற்கூறிய இரு சுவாச முறைகளினால் இருதய அமைப்பில் சில மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன. இருதயத்தினுள், சைனஸ் வினோசஸ், ஆரிக்கிள், வென்ட்ரிக்கிள், கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் என்ற நான்கு பகுதிகள் உண்டு. சைனஸ் வினோசஸ், ஆரிகிள் ஆகிய இரண்டும் தனித்தனியே இடது, வலது என்ற இரு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இருப்பினும், இப்பிரிவு முழுமை பெறாத இடைச் சுவரினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆனால், வென்ட்ரிக்கிள் மட்டும் பிரிக்கப்படவில்லை. ஆரிக்கிளுக்கும் வென்ட்ரிக்கிளுக்கும் இடையில் வால்வுகளும் இல்லை. கோனஸ் சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையது. கோனஸில் நீண்ட வால்வுகள் இருக்கின்றன. இவைகள் அதை ஓரளவிற்கு இரண்டாகப் பிரிக்கின்றன. இதன் வலது புறத்தில் கூவீரியன் நாளமும் (cuverian duct), இடது புறத்தில் நுரையீரல் தமனியும் வந்து சேருகின்றன.

தமனி மண்டலம்: கோனஸிலிருந்து நான்கு ஜோடி எஃப்ரெண்ட் செவுள் தமனிகள் செவுள் வளைவுகளுக்குச் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு

வளைவிலிருந்தும் இரத்தம் நான்கு எப்பிபிராங்கியல் (epibranchial) தமனிகளினால் சேகரிக்கப்பட்டு, மேல் அயோர்ட்டா என்ற பெருந் தமனியில் சேர்க்கப்படுகிறது. ஆகவே, நான்கு ஜோடி எப்பிபிராங்



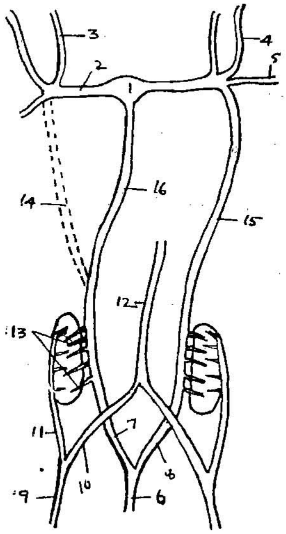
படம் 183.

எப்பிசெரட்டோடஸ்ஸின் இருதயமும், முக்கிய இரத்தக் குழாய்களும்: 1. வென்ட்ரிகிள், 2. இடது ஆரிக்கிள், 3. வலது ஆரிக்கிள், 4. கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ், 5. செவுள்கள், 6. அஃப்ரெண்ட் பிராங்கியல் தமனி, 7. எஃப்ரெண்ட் பிராங்கியல் தமனி, 8. எப்பிபிராங்கியல் தமனி, 9. மேல் பெருந்தமனி, 10. நுரையீரல் தமனி, 11. கெரோட்டிட் தமனி, 12. நுரையீரல் சிரை.

கியல் தமனிகளும் ஒன்றுசேர்ந்து மேல் அயோர்ட்டாவை உண்டாக்குகின்றன. கெரோட்டிட் தமனிகள் மூலம் இரத்தம் தலைக்குச் செல்கிறது. இந்தத் தமனி, முதல் எஃப்ரெண்ட் செவுள் தமனியிலிருந்து கிளம்புகிறது. கடைசி எப்பிபிராங்கியல் தமனியிலிருந்து நுரையீரல் தமனி நுரையீரலுக்குச் செல்கிறது.

சிரை மண்டலம் : இதில் சில சிறந்த மாறுதல்கள் காணப்படுகின்றன. முற்பகுதியிலுள்ள முக்கிய சிரைகள் சுறா மீனில் காணப்படுவது போலவும், பிற்பகுதியிலுள்ள சிரைகள் நீர் நில வாழ்வனவற்றில் (amphibia) காணப்படுவன போலவும் அமைந்திருக்கின்றன. இரு கூவீரியன் நாளங்கள், சுறாமீனில் காணப்படுவதுபோல் இருக்கின்றன. இவைகள் சைனஸ் வினோசஸில் திறக்கின்றன.

வால்சிரையானது இரண்டாகப் பிரிந்து இடது, வலது, பின்கார்டினல் சைனஸ்களாக சிறுநீரகத்திற்குச் செல்கின்றன. ஒவ்வொன்றும், எஃப்ரெண்ட் சிறுநீர்ச் சிரைகளைப் பெற்றுக் கூவீரியன் நாளத்தை அடைகின்றது. ஆனால், வலது பின்கார்டினல் சிரைமட்டும் கூவீரியன் நாளத்தை அடையாமல் நேராக் சைனஸ் விஞேசஸை அடைகிறது. அதாவது, வலது பின்கார்டினல் தன்னுடைய பழைய தொடர்பை விட்டுவிடுகிறது. இப்புதுச் சிரைக்குப் பின் கேவல் (post caval) சிரை என்று பெயர். இச்சிரை மற்ற மீன்களில் காணப்படாது. ஆனால், எல்லா உயர் விலங்குகளிலும் காணப்படும். ஆகவே, வலது கூவீரியன் நாளம் கீழ்க்கண்ட கிளைகளை மட்டும் பெறுகின்றது—முன் கார்டினல், உள் ஜுகுலார், பிராக்கியல் சிரை (brachial) முதலியன. இடது கூவீரியன், இம்மூன்று சிரைகளுடன் இடது பின் கார்டினல் சிரை (left posterior cardinal vein) யையும் பெறுகிறது.



படம் 184

எப்பிசெரட்டோடஸ்ஸின் சிரை மண்டலம் :

1. ஆரிக்கிள்
2. கூவிரியன் குழாய்
3. ஜுகுலார் சிரை
4. முன் கார்டினல் சிரை
5. பிராக்கியல் சிரை
6. வால் சிரை
7, 8 வலது, இடது பின் கார்டினல் சிரைகள்
9. இலேக்சிரை
10. பெல்விக் சிரை
11. ரீனல் போர்ட்டல் சிரை
12. முன் வயிற்றுச் சிரை
13. எஃப்ரெண்ட்ரீனல் சிரை
14. வலது பின் கார்டினல் சிரை சிதைந்தது
15. இடது பின் கார்டினல் சிரை
16. பின் கேவல் சிரை

இடுப்புத் துடுப்புகளிலிருந்து வரும் இலியாக் சிரை ஒவ்வொன்றும் பெல்விக் சிரை (pelvic vein), ரீனல்-போர்ட்டல் சிரை என்று இரண்டாகப் பிரிகின்றது. மறுபக்கத்திலிருந்து வரும் அதன் ஒத்த சிரையுடன் பெல்விக் சிரை சேர்ந்து முன் வயிற்றுச் சிரையை (anterior abdominal vein) உண்டாக்குகிறது. இது நேரே சைனஸ் விஞேசஸில் திறக்கிறது. இச்சிரைகள், குருத்தெலும்பு மீன்களில் வரும் பக்கச்சிரைகளுக்கு அமைப்பொத்தவைகள் (homologous) என்று கருதப்படுகின்றன. ஆனால், இச்சிரையானது நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்குள்ள தனிப் பண்பாகும். உணவுக் குழாயிலிருந்து இரத்தம் மற்ற மீன்களில் சேகரிக்கப்படுவது போல், ஹிப்பாட்டிக் போர்ட்டல் சிரை மூலம் சேகரிக்கப்பட்டுக் கல்லீரலில் இடப்படுகிறது. கல்லீரலில்

இருந்து ஹிப்பாட்டிக் சிரைகள் மூலம் திரும்பவும் சேகரிக்கப்பட்டு, சைனஸ் விஞேசஸில் இடப்படுகிறது. ஆகவே, ரீனல்-போர்ட்டல் மண்டலமும், ஹிப்பேட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலமும் நீர்நில வாழ்வனவற்றிலிருப்பது போன்று காணப்படுகின்றன.

நுரையீரலிலிருந்து இரத்தம் இரு நுரையீரல் சிரைகளின் மூலம் சேகரிக்கப்பட்டு, பின் ஒன்ருகச் சேர்ந்து ஆரிக்கிளின் இடது புறத்தில் திறக்கிறது.

இருதயம் சுருங்கும்போது கோனஸிலுள்ள வால்வுகள் சுத்த இரத்தத்தை முதல் இரு ஜோடி அஃப்ரெண்ட் தமனிகளிலும், அசுத்த இரத்தத்தைப் பின் இரு ஜோடி அஃப்ரெண்ட் தமனிகளிலும் போகும்படியாகத் திருப்புகின்றன. முன் கூறியபடி கெரோட்டிட் தமனி மூலம் சுத்த இரத்தம் தலைப்பாகங்களுக்கும், நுரையீரல் தமனி மூலம் அசுத்த இரத்தம் நுரையீரலுக்கும் செல்கின்றன. இம் முறையில் நல்ல இரத்தம் மூளைப்பகுதிக்குச் செல்வது குறிப்பிடத் தக்கது. நுரையீரலில் அசுத்த இரத்தத்திலுள்ள கரியமில வாயுவை நீக்கி, உயிர் வாயுவைப் பெற்று நுரையீரல் சிரை வழியாக இருதயத்திற்குத் திரும்புகிறது.

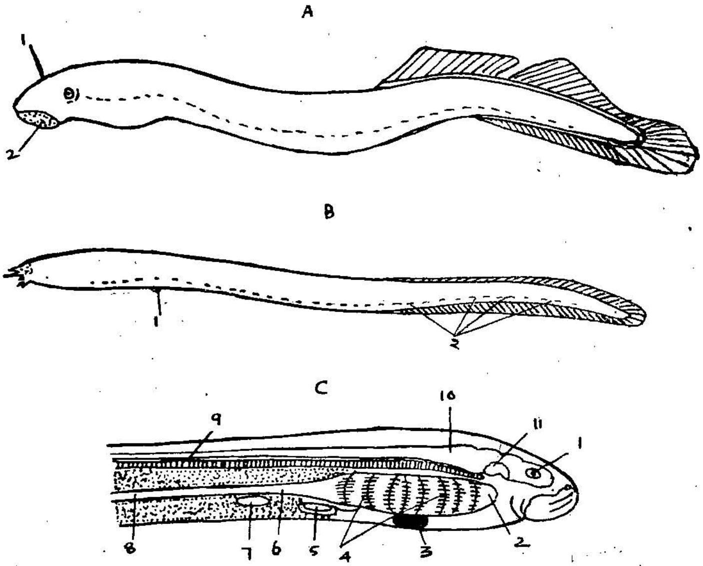
நரம்பு மண்டலம்: *சுரு மீனிலுள்ளது* போலவே, செரட்டோடஸில் மூளையும் நரம்புகளும் அமைந்துள்ளன. மூளையில் காணப்படும் இரு முக்கிய வேற்றுமைகள் என்ன வென்ருல், (i) முன் மூளையிலிருந்து சுரைகள் போன்று வெளிப்பிதுக்கங்களாக வளர்ந்துள்ள பெருமூளையும், (ii) சிறியதாகக் காணும் சிறுமூளையுமாகும்.

சிறுநீரக—இனப்பெருக்க மண்டலம்: இதிலும் சுரு மீனைப் போலவே ஒத்துக் காணப்படுகிறது. இரு சிறுநீரகங்கள் உடலறையின் பிற்பகுதியில் அமையப் பெற்றுள்ளன. இவைகள் இடை நிலை நெஃப்ராய்களாகும். சிறுநீரகக் குழாய்கள் கிளயோக்காவில் திறக்கின்றன. ஆண்மீனில் விந்துச் சுரப்பிகள் சிறுநீரகங்களுடன் விந்து நுண்குழாய்கள் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆகையினுல், சிறுநீரகக் குழாய்கள் விந்துக் குழாய்களாகவும் பயன்படுகின்றன. பெண்மீனில் ஈரண்டச் சுரப்பிகளும், இரு தனி அண்டக் குழாய்களும் இருக்கின்றன. இவ்வண்டக் குழாய்கள் முன்ஞல் வயிற்றறையிலும், பின்ஞல் கிளயோக்காவிலும் திறக்கின்றன. கருவளர்ச்சியானது ஒருபுறம் பெட்ரோமைசானில் (petromyzon) காண்பது போலவும், மறுபுறம் நீர்நில வாழ்வனவற்றில் (amphilia) காண்பது போலவும் இருக்கிறது. எனவே, செரட்டோடஸ் மீன் (ஏன் ? டிப்ஞேயி வரிசையே) குருத்தெலும்பு மீன்களின் பண்புகளையும், நீர்நில வாழ்வனவற்றின் குணங்களையும் ஒருங்கே பெற்றிருக்கிறது.

ஆகவே, இவைகள் அடுத்துக் காணப்போகும் நான்கு கால் பிராணி களுக்கும் (Tetropods) மீன்களுக்கும் இடை நிலைப் பிராணிகளாகத் தோற்றமளிக்கின்றன.

மீன்களின் வகைபாடு

மீன்களைத் தாடையில்லாதவைகள் (jawless), தாடையுள்ளவைகள் என்று இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். தாடையில்லாதவை களுள் பெட்ரோமைசான், மிக்சின் என்ற மீன்களே தற்காலம் உயிர் வாழ்கின்றன. இவை சைக்ளோஸ்டோம்ஸ் என்ற வகையைச் (class) சேர்ந்தன. இவைகளில் சில அட்லான்டிக், பசிபிக் மகாசமுத்திரங்



படம் 185

அநாத்தா. A. பெட்ரோமைசான் : 1. நாசித்துவாரம், 2. புனல். B. மிக்சின் : 1. செவுள் துவாரம், 2. கோழைத் துவாரங்கள். C. பெட் ரோமைசானின் லார்வாவான அம்மோசிட்டிஸ் : 1. கண், 2. வேலம், 3. எண்டோஸ்டைல், 4. செவுள் பிளவுகள், 5. இருதயம், 6. உண வுக்குழல், 7. கல்லீரல், 8. சிறுகுடல், 9. முதுகுத் தண்டு, 10. மூளை, 11. செவிப் பை.

களிலும், சில அமெரிக்க, ஐரோப்பிய ஆறுகளிலும் வசிக்கின்றன. மற்றவை பாசில்களாக (Fossils) இருக்கின்றன. இவைகள் முற்காலத் தில் (paleozoicage) வாழ்ந்து அழிந்துபட்ட ஆஸ்ட்ரகோடெர்ம்ஸ்

(Ostracoderms) என்ற மீன்களின் மிகுதியேயாகும். தற்கால மீன்களை இருவரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளாவன : (1) பெட்ரோமைசாண்டியா (Petromyzontia), (2) மிக்சினொய்டியா (Myxinoidea) என்பனவாம். இவைகள் உருண்டையாகவும், மலங்கு மீன்களைப் (eel) போன்று மிருக்கும். இவற்றின் மேல்தோல் செதில்களற்று வழுவழுப்பாக இருக்கும். மற்ற மீன்களிலுள்ள இரட்டைத் துடுப்புகளும் இரா. உடலை நெளித்து வளைத்துப் பாம்புபோல் நீந்திச் செல்லும். மற்றச் சமயங்களில் வட்டவாயின் ஒட்டுறுப்பினுல் அட்டைபோல் படகுகளிலும், மற்றப் பெரு விலங்குகளிலும் ஒட்டிக்கொள்ளும். ஏழு முதல் பன்னிரண்டு வரை செவுள்கள் காணப்படும். செவுள்கள் பை போன்று, அவைகளின் குழாய்கள் ஒன்று சேர்ந்தோ அல்லது தனித்தோ வெளித்திறக்கும். இவைகளின் உடலில் குருத்தெலும்புக் கூடு உண்டு. இனப்பெருக்கக் காலத்தில் லேம்பிரேக்குகளும் (lampreys), பெட்ரோமைசான்களும் கடலிலிருந்து ஆற்றிற்குள் பல நூறு மைல்களுக்கப்பால் சென்று மணற்பாங்கான இடத்தில் முட்டையிடும். இக் காலங்களில் அவைகள் ஆரஞ்சு அல்லது கருப்பு நிறமாகக் காணப்படும். முட்டையிட்டதற்குப் பின் அவை இறந்துவிடும். முட்டைகளிலிருந்து அம்மோசீட்டிஸ் லார்வா (Ammocoetis larva) வெளிவரும். இதன் அமைப்பும், உணவு பெறும் முறையும், ஆம்ஃபியாக்சஸைப் போன்றிருக்கும். இதுவே உருமாற்ற மடைந்து லேம்பிரேயாகும். இதன் முதுகுத் தண்டு, மையட்டோம்கள், எண்டோஸ்டைல் முதலியன ஆம்ஃபியாக்சஸில் காண்பது போலவும் ; முதிர் விலங்கில் குருத்தெலும்புகள், மூளை, உணர்ச்சியுறுப்புகள், இரத்த மண்டலம் முதலியன மீன்களில் உள்ளது போலவும் இருக்கின்றன. இவைகளின் முன்னினம் ஆஸ்ட்ரகோடெர்ம் என்ற கேடய ஃபாசில் மீன்களாகும். இக் கவச மீன்களில் முக்கியமானவைகள் செஃபலாப்சிஸ் (Ceph lapsis), டிராப்சிஸ் (Pterapsis), பேலியோஸ்பாண்டைலஸ் (Paleospondylus) என்பவையாகும். தாடையுள்ளவைகளின் தொகுதியில் மீன் வகைகளும், மற்ற உயர் விலங்குகளுமடங்கும்.

வகை I. பிளாக்கோடெர்ம்கள் (Placodermi)

இவைகளைக் கவச மீன்கள் என்று கூறுவதுண்டு. ஏனெனில், உடலின்மேல் பல எலும்புத் தட்டுகள் இருக்கின்றன. சைலூரியன் (Silurian), டிவோனியன் (Devonian) காலங்களில் இவைகள் வாழ்ந்தன. தற்போது ஃபாசில்களாகக் (fossils) காணப்படுகின்றன. இவைகளும் ஆஸ்ட்ரகோடெர்ம்கள் போல் நன்னீரில் வாழ்ந்து, பின் கடலில் குடியேறியவைகளேயாம். இவை சுறுமீனைப் போலவே இருக்கும். எடுத்துக்காட்டு : அக்கேந்தோடியன்கள் (Acanthodians), கிளிமாட்டி

யஸ் (Climatus), ஆர்த்ரோடைரெஸ்கள் (Arthrodires) முதலியன. (பேலியோஸ் பாண்டைலியைத் தற்போது பிளாக்கோடெர்மியா வாகக் கருதுகிறார்கள்.)

வகை II. காண்டிரிக்திஸ் அல்லது குருத்தெலும்பு மீன்கள் (Chondrichthyes)

இந்த வகையிலடங்கும் மீன்களுக்குக் குருத்தெலும்பினாலான எலும்புக்கூடுதான் இருக்கும். பிளகாய்டு செதிள்கள் உண்டு. பெரும் பாலும், ஹிட்டிரோசெர்கல் வால்துடுப்பும், ஐந்து ஜோடிச் செவுள்-பிளவுகளும் இருக்கின்றன. மெக்கல்ஸ் குருத்தெலும்பினால் கீழ்த் தாடை அமையப் பெற்றிருக்கும். இடைச்செவுள் சுவர்கள் அகல மாக இருக்கும். முதல் செவுள் பிளவிற்கு முன் ஸ்பிரக்கிள் துவார மிருக்கும். காற்றுப்பை இருக்காது. கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸில் பல வால்வுகளுண்டு. ஆண்மீனில் கிளாஸ்பர்கள் இருக்கும். கருவுறல் உடலினுள் நடைபெறும். வளர்ச்சி உள்ளேயோ வெளியிலோ நடை பெறும். உள்ளே நடைபெறும்போது யோக்-பைபிளாசென்டா இருக்கும். குருத்தெலும்பு வகையை இரு துணைவகைகளாகப் பிரிக்க லாம். (1) அடுக்குச் செவுள் மீன்கள் அல்லது இலாஸ்மோ பிராங்கை (Elasmobranchii), (2) ஹாலோசிஃபேலை (Holocephali).

துணைவகை I. இலாஸ்மோபிராங்கை

சுறுமீன்களும், திருக்கைமீன்களும் இதிலடங்கும். இதில் வரும் சிலவகை மீன்கள் மறைந்தவைகளாகும் (extinct). தற்காலம் காணும் மீன்கள் மேற்கூறியவைகளே. வாய், தலையின் கீழே அமைந்திருக்கும்; செவுள்மூடி இருக்காது. கிளாஸ்பர்கள் உண்டு. எடுத்துக் காட் டுகள் :

கேல்மைடோசிலாக்கஸ் (Chalmydoselachus) : இது ஜப்பான் நாட்டுக் கடலின் ஆழத்தில் காணும் மீனாகும். இது மலங்கு மீன் போன்றிருக்கும். ஆறுஜோடிச் செவுட் பிளவுகளுண்டு. பக்கக் கோட்டுப் புலனுறுப்புகள் வெளிப்படையாகத் திறந்திருக்கும். இது ஒரு பழமை யான (primitive) மீனாகும். இது குட்டி போடும் வகையைச் சேர்ந் தது.

கொம்பன் சுறு (Zygaena malleus—Hammer headed Shark) : இதன் தலையின் முன்பாகம் இருபுறமும் நீண்டு, சுத்தி போன்றிருக்கும். இதனுடல் சுத்தியின் கைப்பிடிக்குச் சமானமாகும். இருபுறங்களின்

நுனியிலும் கண்கள் அமைந்திருக்கும். மற்றும் தமிழ் நாட்டுக் கடலில் காணும் சில மீன்களாவன : மடவைச் சுறு (Carcharhinus sorrah), குரங்குச் சுறு (Galeocerda Eureeiric—Tiger Shark), பால்சுறு Scoliodon palasorrah) முதலியன.

கார்க்கரோடான் (Carcharodon) : இது மனிதனை அடித்துத் தின்னும்; திமிங்கலம் போன்ற பெரிய விலங்குகளையும் பிடித்துத் தின்னும். இவைகளுக்கு அகன்ற பெரிய வாயுண்டு. ரினோடான் (Rhinodon) மீன் இனத்திலேயே மிகப் பெரிய மீன். சுமார் 35 அடி நீளம் வரை வளரும். ஆனால், இது மிதவை உயிர்களையும் (plankton), மற்றச் சிறு பிராணிகளையும் தின்னும்.

புலிச்சுறு (Stegostoma Tigrinum) : இம்மீனின்மேல் புலியைப் போல் வரிக்கோடுகள் காணப்படும். இதன் முட்டைகளை ஒரு பையி லிட்டு அப்பையிலுள்ள கயிறுபோன்ற உறுப்பினால் கடல் தாவரங் களில் சுற்றி வைக்கும். இம் முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சுகள் பையைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளிவரும். இப்பைக்குக் கடற்கன்னியின் சுருக்குப் பை (mermaids purse) என்று பெயர்.

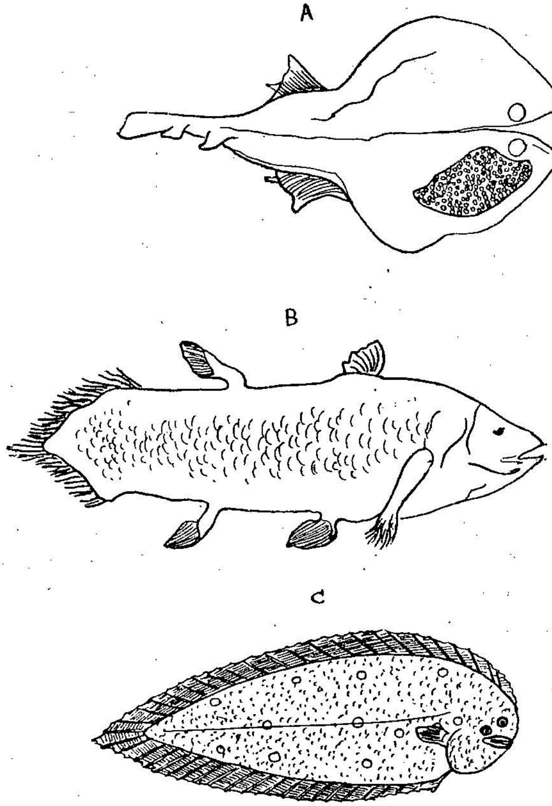
வாள் சுறு (Saw fish—Pristis) : இம் மீனின் மூக்குப் பகுதி நீண்டு வாள்போன்று காணப்படும். இந்நீண்ட பகுதியின் இருபுறங்களிலும் பற்கள் இருக்கின்றன. இதனால் கடலின் தரைப் பகுதியிலுள்ள விலங்குகளைக் கிளறித் தின்னவும், எதிரிகளிடமிருந்து தன்னைக் காப் பாற்றிக்கொள்ளவும் பயன்படுகிறது. இவை ஒரே முறையில் 30 குட்டிகள்வரை ஈனும்.

திருக்கை மீன்கள் (Skates) : இவைகள் கடலின் அடிப்புறத்தில் இரை தேடித் தின்று வாழ்வன. உடல் தட்டையாகவும், செவுள் பிளவுகள் கீழ்ப்புறத்திலும் காணப்படும். மார்புத் துடுப்புகள் அகன்று உடலுடன் சேர்ந்து காணப்படும். இவைகளினுதவியால் அலை போல் அசைந்துகொண்டு செல்லும். மெல்லுடலிகள், கிரஸ்டேசியன் கள் முதலியவற்றை இவை உணவாகக் கொள்ளும்.

கழுகுத் திருக்கை (Myliobatis): இதன் கருப் பையின் சுவர் அல்பு மென் உணவைச் சுரக்கிறது. இதை, உள் வளரும் கரு, தன் செவுள் இழைகள் மூலம் கிரகித்துக்கொள்கின்றது.

டிரைகான் (Trygon) : இதனுடைய வால் சாட்டை போன்று நீண்டிருக்கும். இதன் அடியில் ஒரு நச்சுமுள் இருக்கிறது. இது குட்டி போடும் வகையைச் சேர்ந்தது.

நார்சீன் (Narcine) : இதற்கு மீன் திருக்கை என்று பெயர். இதனுடலின் இரு புறங்களிலுமுள்ள மார்புத் தசைகள், மின் அதிர்ச்சியை உண்டாக்கும் மின்கலங்களாக மாறியிருக்கின்றன. கிடையாக



படம். 186.

சில டீலியாஸ்ட் மீன்கள் :
A. நார்சீன், B. லாலிமீரியா, C. சைனுப்டா.

வும் நெடுக்காகவும் அமைந்துள்ள திரைச்சுவர்களுக்கிடையில் பல அறுகோணச் செல்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் ஜெல்லி நிரம்பி இருக்கிறது. செல்கள் ஒன்று சேர்ந்து தகடுகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தகட்டினடியிலும் நரம்பு நார்கள் சேர்ந்துள்ளன. இத்தகடுகளின் ஒரு புறத்தில் நேர் மின்சாரமும் (positive), மற்றொரு புறத்தில் எதிர் மின்சாரமும் (negative) உண்டாகி ஒன்று சேர்ந்து மின் அதிர்ச்சியை உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வோர் அறையும்

வோல்டா மின்கலம் (voltaic cell) போல் இருக்கிறது. இம் மீனின் கீழ்ப்பகுதி எதிர் மின்சாரத்தையும், மேற்பகுதி நேர் மின்சாரத்தையும் உண்டாக்குகின்றன. ஆகவே, மின்சாரம் மேலிருந்து கீழே செல்லுகிறது. முகநரம்பும், சஞ்சாரி நரம்பும் மின் உறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. டார்பிடோ மீனும் (Torpedo) இவ்வகையைச் சேர்ந்தது. இது இம் மின்சாரத்தைக் கொண்டு விரோதிகளைக் கொல்லவும், இரைகளைப் பிடிக்கவும் பயன்படுத்திக்கொள்கிறது.

துணைவகை II. ஹாலோசெஃபாலை (Holocephali)

உதாரணம் : கைமீரா (Chimaera)

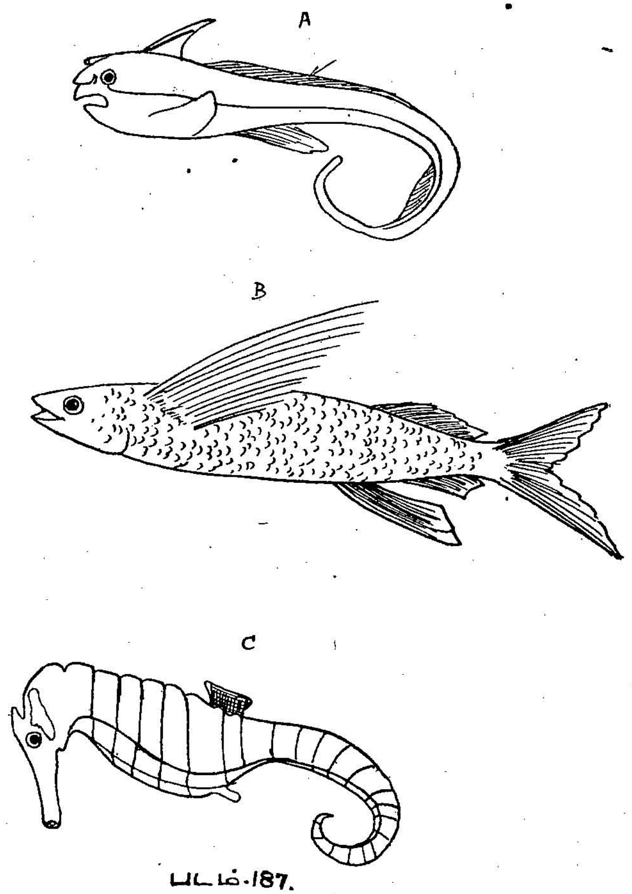
இவைகள் குருத்தெலும்பு மீன்களினின்றும் சில பண்புகளினால் வேறுபடுகின்றன. இவைகளில் நான்கு ஜோடிச் செவுள் பிளவுகளுண்டு; செவுள் மூடியுண்டு. மூன்று ஜோடி முழுச் செவுள்கள் (holobranch) முதல் மூன்று செவுள் பிளவுகளில் இருக்கின்றன. ஸ்பிரக்கிள்கள் இல்லை. ஹாலோஸ்டைலிக் முறையில் மண்டையோடு அமைந்துள்ளது. பற்கள் ஒன்றுசேர்ந்து தட்டுகளாக இருக்கின்றன. கிளயோக்கா இல்லை. சிறுநீரகக் குழாயும், இனவிருத்திக் குழாயும் தனித்தனித் துவாரங்கள் மூலம் திறக்கின்றன. ஒருஜோடி பிரத்தியேகக் கிளாஸ்பர்கள் இடுப்புத் துடுப்புகளுக்குமுன் இருக்கின்றன. தலையில் ஒரு கிளாஸ்பர் இருக்கிறது.

ஆனால் குருத்தெலும்பு மீன்களுடைய சில பண்புகளும் இவைகளில் காணப்படுகின்றன. பிளக்காய்டு செதில்கள் இருக்கின்றன. வால் துடுப்பு ஹிட்டிரோ செர்கல் டைப் ஆகும். இருப்பினும், எலும்போ, குருத்தெலும்போ இருப்பதில்லை. வாயில் திறக்கும் நாசித் துவாரமுண்டு. சிறு குடலில் சுருள் வால்வு இருக்கும். கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸில் வால்வுகள் உண்டு. காற்றுப் பை இல்லை. மூளை பெரும்பாலும், குருத்தெலும்பு மீன்களில் காணப்படுவது போலிருக்கும். ஆனால், மண்டை ஓடும் முள் எலும்பு வரிசையும் டிப்னோயி மீன்களிலுள்ளது போன்றிருக்கும். ஆகவே, குருத்தெலும்பு மீனில் காணப்படும் பண்புகளே அதிகமாகும்.

இவைகள் ஜுராசிக் (Jurassic) காலங்களில் வாழ்ந்தவைகளே. தற்போது மூன்று இனங்களே ஆழ்கடலில் காணப்படுகின்றன. கைமீரா (Chimaera) மீன் மத்தியதரைக் கடல், இங்கிலாந்து, ஆஸ்டிரேலியாப் பகுதிகளிலும், கேலிரிங்கஸ் (Callirhynchus) தென் ஆப்பிரிக்கா, பசிபிக் கடல் பகுதிகளிலும், ஹேரியோட்டா (Harriota) ஆழ்கடலிலும் காணப்படுகின்றன.

வகை III. எலும்பு மீன்கள் (Osteichthyes)

உயிர்வாழும் மீன்களில் பெரும் பகுதி எலும்பு மீன்களாகும். டிவோனியன் (Devonian) காலத்திலிருந்த முதல் எலும்பு மீன் பாசில்



படம் 187.

சில டீலியாஸ்ட் மீன்கள் :
A. கைமீரா, B. சிப்சிலூரஸ், C. ஹிப்போகாம்பஸ்.

(fossil) நிலையில் காணப்படுவதால், குருத்தெலும்பு மீன்களுக்கு முன்பே இவைகள் உண்டாகியிருக்கின்றன என்று தெரிகிறது. இந்த வகையில் அடங்கும் மீன்களுக்கு, காஸ்மாய்டு (cosmoid) அல்லது கனொய்டு (ganoid) செதில்கள் இருக்கும். டிஃபிசெர்க்கல் (diphycercal) அல்லது ஹோமோசெர்க்கல் (homocercal) வால் துடுப்பு இருக்கும்.

துடுப்புக் கதிர்கள் எலும்புகளாலானவை. செவுள் மூடிகளுண்டு. இடைச்செவுள்திரை மிகச் சுருங்கியும், செவுள்களில் இல்லிகளுடனும், (சீப்பு போன்றும்) இருக்கும். கீழ்த்தாடை பல எலும்புகளாலானது. அண்டங்களிலிருந்து அண்டப் பை கிளம்புகிறது. கருவுறுதல் வெளியில் நடைபெறும். இவ்வகையில் இரு துணை வகைகள் உண்டு. 1. கொயநிக்திஸ் (Choanichthyes), 2. ஆக்டிநோடெரிஜியை (Actinopterygii).

துணைவகை : கொயநிக்திஸ்

இவைகளில் நுரையீரல் சுவாசம் நடைபெறுவதால் உள்நாசித் துவாரம் உண்டு. இந்த மீன்களிலிருந்துதான் நீர் நில வாழ்வன உண்டாகியுள்ளன. இவைகள் டிவோனியன் (Devonian) காலத்திலிருந்து அதிக மாற்றமின்றி வாழும் மீன்களாகும். இவைகளை இரு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். (1) கிராசோப்டெரிஜியை (Crossopterygii), (2) டிப்நோயி (Dipnoi).

வரிசை 1. **கிராசோப்டெரிஜியை :** இவ் வரிசையில் வரும் மீன்களின் துடுப்புகளில் தசைப்பற்றுள்ள அடிப்பாகமுண்டு. இதனுள் எலும்புத் தாங்கிகளும் இருக்கின்றன. நிலத்தில் வாழும் முதுகெலும்பிகளின் கை, கால்களைப்போல் இத் துடுப்புகள் காணப்படும். அவைகளில் காணப்படும் மேல்கை எலும்பும், தொடை எலும்பும் போன்று, இத் துடுப்புகள் வளையத்துடன் இணைக்கும் தனி எலும்புகளாக இருக்கின்றன. மற்ற எலும்புகளும் அவைகளைப் போலவே காணப்படும். காஸ்மாய்டு செதில்கள் இருக்கின்றன. ஸ்பிரக்கிள்கள் உண்டு. சிக்கல் உறுப்பு பற்களிலுண்டு.

ஆரம்ப காலத்தில் இவ்வரிசை மீன்கள் யாவும் நன்னீரில் வாழ்ந்து வந்தன. இவைகள் ஊனை உட்கொண்டன. சில காலங்களில் நீர் வற்றிப்போகும். அப்போது இம் மீன்களுக்கு உள்நாசித் துவாரமும், நுரையீரலும் ஆகாயக் காற்றைச் சுவாசித்து உயிர்வாழப் பயன்படுகின்றன. அத்துடன் ஒரு குளம்விட்டு மறு குளத்திற்குச் செல்லத் துடுப்புக் கால்கள் (fin lobes) பயன்பட்டிருக்கவேண்டும். அவைகளில் ஒரு கிளையான சீலகாந்தினை (Coelacanthini) நன்னீர் வாழ்க்கையைவிட்டு, கடல் வாழ்க்கையை மேற்கொண்டுவிட்டது.

கிராசோப்டெரிஜியை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். (1) ஆஸ்டியோலிப்பிட்ஸ் (Osteolepids), (2) சீலகாந்திகள் (Coelacanths) என்பன. ஆஸ்டியோலிப்பிட்ஸ், டிவோனியன் (Devonian) கார்பானிஃபெரஸ் (Carboniferous) காலங்களில் வாழ்ந்தவை. இவை

ஆரம்ப நீர் நில வாழ்வனவற்றிற்கு நெருங்கி ஒத்துக் காணப்படும். சீலகாந்திகள் கார்பானிஃபெரஸ் காலம் முதல் மீசோசோயிக் (Mezozoic) காலம் வரை வாழ்ந்தவை. இவை ஆஸ்டியோலிப் பிட்களைவிட உயர்ந்தவை.

இவைகளிரண்டுமே மறைந்துபட்டனவாகக் (extinct) கருதப் பட்டு வந்தன. ஆனால் ஐந்தடி நீளமுள்ளதும், நல்ல நீல நிறமுள்ளது மான ஒரு சீலகாந்த் மீன் விந்தையாகக் கிடைத்தது. இது 1938ஆம் ஆண்டு, டிசம்பர் மாதம் 22ஆம் நாள் தென் ஆஃப்ரிக்காக் கடற்கரை யில் ஒரு செம்படவன் கையில் கிடைத்தது. இதைப்பற்றி அறிந்து கொள்ள அவ்வூர் அரும்பொருட் காட்சிக் காப்பாளரான (Curator) குமாரி லேட்டிமர் (Miss. Latimer) உதவி செய்ததனால் அதற்கு லேட் டிமிரியா (Latimeria) என்று பெயர் சூட்டினார்கள். இந்த மீன் உயி ருடன் பிடிக்கப்பட்டாலும், மியூசியத்திற்குக் கொண்டு வருவதற்குள் கெட்டுப்போய்விட்டது. 1952ஆம் ஆண்டு டிசம்பர், 30ஆம் நாள், அதே இடத்தில் மற்றொரு மீன் கிடைத்தது. இது கிடைத்த இடம் அஞ்சோனியா என்ற தீவாகும்; இத் தீவிற்கு நேரே சென்று, கெட்டுப் போவதற்குமுன் அதைப் பற்றி அறிய பேராசிரியர் ஜே. பி. எல். ஸ்மித் (J. B. L. Smith) என்பவருக்கு அந் நாட்டுப் பிரதமர் டேனியல் மலான் (Danial Malan) ஒரு சிறு டகோட்டாவைக் (Dakota) கொடுத்து உதவினார். ஆகையினால், இம் மீனிற்கு 'மலானிய அஞ் சோணியா' (Malania anjounia) என்று பெயரிட்டார்கள்.

மூன்றாவதாக, 1953ஆம் ஆண்டு, செப்டெம்பர் 25ஆம் நாள், மற்றொரு மீனவர், ஹொமாடி ஹஸ்ஸானி (Houmadi Hussani) என்பவர் அதே தீவில் இன்னொரு மீனைக் கண்டுபிடித்தார். 1954ஆம் ஆண்டு, ஜனவரி 29ஆம் நாள், ஜெ. பி. எல். ஸ்மித் (J. B. L. Smith) என்ற பேராசிரியர் சில மீன்களைச் சேகரித்ததில் பெரியது 130 பவுண்டு எடையும், சிறியது 43 பவுண்டு எடையும் இருந்தன. இத் தொகுப்பு மீன்களுக்கு ஸ்மித் நெ. 4 (Smith No. 4) என்று பெயரிட் டார்கள். அதே ஆண்டு நவம்பர் 12-ல் பேராசிரியர் மில்லாட் (Prof. Millot) மூலம் சேகரிக்கப்பட்ட பெண்மீனையும், அங்குள்ள அரும் பொருட்காட்சிச் சாலையில் வைத்துப் பாதுகாத்து வருகிறார்கள். இவை யாவும் அறுபதினாயிரம் ஆண்டுகளுக்குமுன் உயிர் வாழ்ந்த வைகள். இவைகளுக்குப் பிறகு பலவாறாக முன்னேற்றமடைந்த மீன்களைப் பார்க்கும்போது, இவைகளை 'உயிர் வாழும் பாசில்கள்' (living fossils) என்று கூறுவதுண்டு.

வரிசை 2. டிப்னோயி (Dipnoi) : இவைகளில் தற்போது மூன்று பொது இனங்களே இருக்கின்றன. எப்பிசெரட்டோடஸ் என்ற

மீன், குயின்ஸ்லாந்து நாட்டு (ஆஸ்திரேலியா) ஆறுகளிலும், புரோட்டாப் டீரஸ் என்ற மீன், ஆஃப்ரிக்கா தேசத்து ஆறு குளங்களிலுள்ள சேற்றிலும், லெப்பிடோசைரன் என்ற மீன், தென் அமெரிக்க நதிகளிலும் காணப்படும். இவை யாவும் நீர்ச்சுவாச முறையையும், நிலச்சுவாச முறையையும் மேற்கொள்ளுகின்றன. ஆகவே, செவுள்களும், நுரையீரல்களும் இருக்கின்றன. இவை டிவேனியன் காலத்தில் உலகத்தின் பெரும் பகுதிகளில் காணப்பட்டவை; ஆனல், இப்போது சிதறியே காணப்படுகின்றன.

தற்கால டிப்னேயி மீன்களில் சைக்ளாய்டு செதிள்களும், டிஃபிசெர்க்கல் வால் துடுப்பும், குறுகலற்ற நீண்ட முதுகுத் தண்டும் உண்டு. மண்டை யோட்டில் சில எலும்புத் தட்டுகளும், ஆட்டோஸ்டைக்லிக் தாடைகளும் இருக்கின்றன. பற்கள் தகடுகளாகக் காணப்படும். சிறுகுடலில் சுருள்வால் உண்டு. கோனஸிலும் வால் உண்டு.

முன் கூறியதுபோல் இவைகளில் நீர்நில வாழ்வனவற்றின் பண்புகள் இருக்கின்றன. இவைகளிலிருந்தே நீர்நில வாழ்வன நேரடியாக உண்டாகாவிட்டாலும், இவைகளிரண்டும் ஆஸ்டியோலிப்பிட்ஸ் என்ற அடிப்படையிலிருந்து டிவோனியன் காலத்தில் தோன்றி இருக்கவேண்டுமென்பதற்கு நிரம்ப ஆதாரங்கள் இருக்கின்றன. ஆகவே டிப்னேயி, நீர்நில வாழ்வன, ஆக இரண்டையும் பற்றிக் கூறும்போது, ரோமர் (Romer) என்பார், டிப்னேயி மீன்கள் நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்கு மாமன் முறையாகும் என்று கருதுகிருர் (Dipnoi are the uncles of Amphibia). இவைகளை இரு துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(1) ஒற்றை நுரையீரலுடையன (Monopneumona). உதாரணம் : எப்பிசெரட்டோடஸ்.

(2) இரட்டை நுரையீரலுடையன (Dipneumona). உதாரணம்: புரோடாப்டீரஸ், லெப்பிடோசைரன்.

எப்பிசெரட்டோடஸ், சுமார் 5 அடி நீளமிருக்கும். தேங்கிய நீரில் காணும் சிறு புழுக்கள், மெல்லுடலிகள் முதலியனவற்றைத் தின்று வாழும். நீர் வற்றிவிடும்போது, சேற்றின் மேல்மட்டத்திற்கு அடிக்கடி வந்து காற்றை நுரையீரலில் நிரப்பிக்கொண்டு உட்செல்லும். புரோட்டாப்டீரஸ் மீன் ஆறடிவரை வளரும். தவளைகள், சிறு பூச்சிகள் முதலியவற்றை உட்கொள்ளும். நீர் வற்றும் காலங்களில் இரண்டடி ஆழத்திற்கு உள்ளே குடைந்து சென்று ஒரு வளையில் தன் உடலை வளைத்துக்கொண்டு ‘கோடைத்

தூக்க'த்தில் (summer sleep) இருக்கும். இதன் வளையைச் சுற்றி இதன் உடலினுல் சுரக்கப்பட்ட ஒரு தோற்கூடு மூடிக்கொள்ளும். இக் கூட்டின் தலைப்பில் ஒரு சிறு மூடியுண்டு. மீன் அதிக அசைவின்றி உள்ளே இருப்பதனுல் சக்தியும் அதிகம் தேவைப்படுவதில்லை. ஆகவே, உணவும் உட்கொள்வதில்லை. இம் மாதிரியே லெப்பிடோசைரனும் காலம் கழிக்கிறது.

துணைவகை : ஆக்டினேப்டெரிஜியை (Actinopterygii) கதிர்த்துடுப்பு மீன்கள்

இவை யாவும் எலும்பு மீன்களாகும். உள் நாசிகள் இல்லை. துடுப்புகளினடியில் அடித்தசைப் பகுதி இல்லாமல் சிறு எலும்புகள் தாங்கிக்கொண்டிருக்கும். இடையிலுள்ள சவ்வுப் பகுதியில் எலும்புக் கதிர்கள் இருக்கும். இவைகளை மூன்று மேல்வரிசைகளாகப் (super order) பிரிக்கலாம். அவைகளாவன : (1) காண்ட்ராஸ்டியை (Chondrostei), (2) ஹாலாஸ்டியை (Holostei), (3) டீலியாஸ்டியை (Teleostei).

மேல் வரிசை 1. காண்ட்ராஸ்டியை : இவைகளில் குருத்தெலும்புகள் இருக்கும். ஐந்து செவுள் துடுப்புகள் உண்டு. மீன்களின் ஆரம்ப காலத்தில் இவை நிறைய இருந்தன. இப்போது ஒரு சில மீன்களே உயிர்வாழ்கின்றன. உதாரணம்: அஸிபென்சர் (Acipenser). இவைகளே ஐரோப்பா, வட ஆசியா, வட அமெரிக்கா ஆறுகளில் வாழும் ஸ்டர்ஜின்களாகும் (Sturgeons). உடலில் கெனுய்டு செதில்களுக்குப் பதில் முக்கோண வடிவத் தட்டுகள் வரிசையாகக் காணப்படும். மூக்கு நீண்டிருக்கும். வாய் சிறியதாகவும், பற்களற்றும் இருக்கும். பாலியோடான் (Polyodon), பாலிப்டீரஸ் (Polypterus) மீன்கள் இவ் வரிசைகளைச் சேர்ந்தன. பாலியோடான், மிஸ்ஸிஸிப்பியில் வாழும் மீனுகும். இதன் மூக்கு, கரண்டி போன்றிருக்கும். பாலிப்டீரஸ் ஆஃப்ரிக்காவில் வாழும் ஆதிகால மீன் வகையைச் (primitive) சேர்ந்தது.

மேல் வரிசை 2. ஹாலாஸ்டியை : இவ்வரிசையில், தற்காலம் லெப்பிடாஸ்டியஸ் (Lepidosteus), ஏமியா (Amia) என்ற இரு மீன் வகைகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளின் மூக்கு அலகு போன்றும், வால் குட்டையாகவும் இருக்கும். லெப்பிடாஸ்டியஸின் முள் எலும்புகள் ஆபிஸ்த்தோசீலஸ் (opisthocoelous) டைப் ஆகும். இம்மாதிரி மற்றெந்த மீன் வகைகளிலும் இருக்காது. ஏமியாவின் தலையில் கேனுய்டு (ganoid) செதில்களும், உடலில் சைக்ளாய்டு (cycloid)

செதில்களுமிருக்கின்றன. ஹாலாஸ்டியை, காண்ட்ராஸ்டியை ஆகஇரண்டையும் சேர்த்துக் கேனுய்டியா (ganoid) என்று கூறுவதுண்டு. முன்னது எலும்புக் கேனுய்டுகளாகவும், பின்னது குருத்தெலும்புக் கேனுய்டுகளாகவும் இருக்கின்றன.

மேல் வரிசை 3. டீலியாஸ்டியை (Teleostei): மடவை மீன்களில் காணும் பண்புகள் யாவும் இந்த மேல்வரிசையின் குணங்களாகக் கொள்ளலாம். உலகத்தில் வாழும் மீன் இனங்களின் பெரும் பகுதி இதிலடங்கும். இவைகளின் வகைபாடு பலவாருகக் காணப்படுகின்றது. ஆகையால் ரோமர் (Romer) கையாண்ட முறையே இங்கே கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த மேல்வரிசையில் ஆறு வரிசைகள் அடங்கும். அவைகளாவன : (1) ஐசோஸ்பாண்டைலி (Isospondyli), (2) ஆஸ்டேரியோஃபைசி (Ostariophysi), (3) ஏப்போடஸ் (Apodes), (4) ஹெட்டிரோமி (Heteromi), (5) மீஸிக்தீஸ் (Mesichthyes), (6) அக்கேந்தோப்டெரிஜியை (Acanthopterygii).

வரிசை I. **ஐசோஸ்பாண்டைலி அல்லது மேலகாப்டெரிஜியை** (Malacopterygii) : இவைகளுக்கு முள் இல்லாத துடுப்புகள் உண்டு. காற்றுப் பை திறந்த இணைக்குழாயுடன் இருக்கும். இடுப்புத் துடுப்பு வயிற்றுப் பக்கம் இருக்கும். முற்பகுதியில் முள் எலும்புகள் தெளிவாக இருக்கும். மார்பு வளைவு, மண்டை ஓட்டிலிருந்து தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். இவை ஹாலாஸ்டியை மீன்களின் பண்புகளை ஒத்திருக்கும். இந்த வரிசையில் அடங்கும் மீன்கள் யாவும் சிறந்த உணவாகக் கொள்ளப்படுகின்றன.

துணைவரிசை 1. **குளுப்பியாய்டியா** (Clupeoidea) : குளுப்பியா, ஹெர்ரிங் (Herring) முதலியன இவைகளில் அடங்கும். உதாரணங்கள்: அல்லாத்தி (Giant herring—Elops saurus), மோராங் கெண்டை (Ox-eye herring—Megalops cyprinoides), மொத கெண்டை (Dussumieria acuta—Rainbow sardine), கவைக்குத்துவா (Ilsha elongata), சூடை (Kowala coval), உள்ளம் (Chinese herring—Tenulosa sinensis), கவலே (Sardinella sindensis), நொணலே (Clupea fimbrata), தெரக்குத்துவா (Indian Shad—Pellona indica).

குளுப்பியா மீன்கள் கோடை வெள்ளத்தில் சமுத்திரத்திலிருந்து ஆற்றினுள் கூட்டங் கூட்டமாகச் செல்லும். சார்டினெல்லா என்ற ஒருவகைக் குளுப்பியா மீனிலிருந்து சார்டின் எண்ணெய் (sardine oil) எடுக்கிருர்கள். இவைகளில் இந்திய ஷாட் (Indian shad—Hilsa ilisha) என்ற மீன் கடலிலிருந்து ஆற்றில் வெகு தூரம் சென்று முட்டை இடும். இதற்கு அனட்ரோமஸ் (anadromous)—இடம் பெயரல் (migration) என்று பெயர்.

துணைவரிசை 2. சால்மானிடியா (Salmonidea): சால்மன் மீன்கள் இந்தியக் கடலில் இல்லை. இவைகளும் அனட்ரோமஸ்—இடம் பெயரல் செய்கிறது. நீலகிரி மலை நீரில் வளர்ச்சிக்காக ஒருவகை மீனை விட்டுள்ளார்கள் (Salmo fario var levensis).

துணைவரிசை 3. ஆஸ்டியோகிளாசிடியா (Osteoglossidea): ஆஸ்டிரேலியா, அமெரிக்கா, ஆப்பிரிக்கா தேசங்களில் தற்போது இவ்வின மீன்கள் காணப்படுகின்றன. உதாரணம்: ஹிட்டிரோட்டிஸ் (Heterotis species).

துணைவரிசை 4. நோட்டாப்டிராய்டியா (Notopteroidea): உடல் அம்பட்டன் கத்திபோன்று தட்டையாகவும், இடுப்புத் துடுப்பு குறைந்தும் இருக்கும். கழிவாய்த் துடுப்பும், வால் துடுப்பும் சேர்ந்திருக்கும். உதாரணம்: நோட்டாப்டீரஸ் (Notopterus).

துணைவரிசை 5. ஸ்டோமியட்டாய்டியா (Stomiatoidea): இவைகள் ஆழ்கடல் வாழ் மீன்களாகும். உடலில் ஒளி கொடுக்கும் உறுப்புகளுண்டு. அகன்ற வாயும் பெரிய கண்களுமுண்டு. உதாரணம்: ஸ்டோமியாஸ் (Stomias).

துணைவரிசை 6. மார்மிராய்டியா (Mormyroidea): இவைகளின் உடலும், தலையும் பல விதங்களில் இருக்கும். வாய் சிறியதாக இருக்கும். சிலவற்றின் வாலில் மின் உறுப்புகள் உண்டு. உதாரணம்: ஜிம்னர்க்கஸ் (Gymnarchus), மார்மிரஸ் (Mormyrus).

வரிசை II. ஆஸ்டேரியோபைசி (Ostariophysi): இவைகள் யாவும் நன்னீரில் வாழ்வன. காற்றுப் பைகளில் வெபீரியன் சிற்றெலும்புகளுண்டு. இவைகள் திறந்த குழாயுடன் இருக்கும்.

துணைவரிசை 1. சிப்ரினய்டியா (Cyprinoidea) (கார்பு மீன்கள்—Carps): தலையில் செதில்களற்றும், உடலில் பெரிய செதில்களுடனும் காணப்படும். மேல் உறுப்பு ஒன்றுதான் இருக்கும். வாய் ஓரளவிற்கு உள்ளிழுக்கக்கூடியதாகவும், பற்களற்றும் இருக்கும். அம் மீன்களின் கீழ்த்தாடையின் மத்தியில் ஒட்டுறுப்புகள் உண்டு. உடலின் மத்திய பாகம் உருண்டையாக இருக்கும். உதாரணம்: லேபியோ (Labeo). இதன் இரு தாடைகளும் கோணவாட்டில் கூடும். மூக்கு, தசைப்பற்றுகவும், துவாரங்களுடனும் இருக்கும். மீசைகள் (barbels), ஒற்றையாகவோ இரட்டையாகவோ நீண்டிருக்கும். இவைகள் ஆழத்தில் வாழும் நல்ல உணவு மீனாகும். பூமின் கெண்டை (Barbus) அல்லது மாசீர் (Mahseer). இது தாவரங்களை உண்ணும்; 5 முதல் 6 அடி நீளமிருக்கும். இவைகள் பாறை நீரோட்

டங்களில் காணப்படும். இதுவும் சிறந்த உணவு மீனாகும். கட்லா (Catla), ஆறடி நீளம்வரை வளரக் கூடிய மீன்களாகும். இவைகள் எல்லா இடங்களிலும், நன்னீரில் காணப்படும். பாசிகள், மெல்லுடலிகள் முதலியவற்றை உட்கொள்ளும். சிர்ரேனு (Cirrhina), டிஸ்கோநேத்தஸ் (Discognathus), லெப்பிடோசெஃபாலிக்திஸ் (Lepidocephalicthys) அல்லது ஆயிரை என்ற மற்ற மீன்களும் முக்கியமாகும்.

துணைவரிசை 2. சைலூரியாய்டியா (Siluroidea) : இதிலடங்கும் மீன்களைக் கெளிறு அல்லது பூனைமீன்கள் (Catfishes) என்று கூறுவதுண்டு. ஏனெனில், இவைகளுக்கு வாய்ப்புறத்தில் நீண்ட மீசைகளுண்டு. இவைகள் சேற்று நீரில் வாழ்வதால் வெளிக் காற்றைச் சுவாசிக்கும். உதாரணம் : வலாகா (Wallaga) என்பது ஆற்றுச் சுறா மீனாகும். ஏனெனில், இது பெருந்தீனி தின்னும். மீன்களையே தின்னுமியல்புடையது. குளங்களின் ஆழத்தில் வாழும். ஆறடி நீளம்வரை வளரும். கெளுத்தி (மெக்ரோனிஸ்—Macrones) ஒரு பெரிய ஆற்று மீனாகும். கிளேரியஸ் (Clarias), ஏரியஸ் (Arius), சேக்கோபிராங்கஸ் (Saccobranchus) போன்ற மீன்களில் துணைச்சுவாச உறுப்புகள் உண்டு. ஏரியஸ் ஆண்மீன் 20 முதல் 30 வரை முட்டைகளை வாயில் வைத்துக்கொண்டு குஞ்சு பொரிக்கும்வரை உணவு உண்ணாதிருக்கும்.

வரிசை III. ஏப்போடஸ் (Apodes), ஈல் (Eel) : இவைகளின் உடல் நீண்டு பாம்பு போன்றிருக்கும். இரட்டைத் துடுப்புகள் இரா. கடலில் வாழும். உதாரணம் : ஆங்குல்லா (Anguilla). இது ஆற்றைவிட்டுப் பல மைல்கள் கடலில் சென்று முட்டையிடும். இதற்கு கேட்டட்ரோமஸ் (catodromous) பிரயாணம் என்று பெயர். அம் முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளிவரும். இவைகளுக்கு லெப்பிடோசிஃபாலஸ் (Lepidocephalus), எல்வர் (Elver) என்ற வளர்ச்சிப் பருவங்களுண்டு (larval stages). சுமார் மூன்று ஆண்டுகள்வரை லார்வாக்களாக இருந்து பின் நன்னீருக்கு வரும். இக் குஞ்சுகள் மெல்லியனவாகவும் பெற்றோர்களின் பண்புகளற்றும் காணப்படும். முற்றெனு (Murraena): இதைக் காங்கர் ஈல் அல்லது மலாங்கு என்றும், சேனுமீன் என்றும் கூறுவதுண்டு. சுமார் 9 அடி நீளமிருக்கும். இவைகளின் உடலில் பாம்பின்மேல் காணப்படும் வரிகளும் நிறத்தோற்றமும் காணப்படும். பற்களில் நச்சுப் பைகளுண்டு. அணைக்குத்திப் பாம்பு (Ophichthys boro) என்ற ஒருவகை ஈல் மீன்கள் இந்திய ஆறுகளின் கழிமுகங்களில் வசிக்கும். அலை குறைவான நேரங்களில் இவைகள் ஆறுகளில் சென்று அங்குள்ள தாவரங்களைத் தின்னும். அங்குள்ள வயல்களில் குடைபாதைகளுண்டுபண்ணிக் கடல்நீரும், நன்னீரும் கலந்துள்ள இடங்களில் வசிக்கும்.

வரிசை IV. ஹெட்டிரோமி (Heteromi) : ஆழ்கடலில் வாழும் நீளத் தலையுடைய மீன்களாகும். வால் துடுப்பு இல்லாமல் அவ்விடத்தில் நீண்ட மலவாய்த் துடுப்பும், மேல் துடுப்பும் இருக்கும். உதாரணம் : நோட்டோகேந்த்தஸ் (Notocanthus).

வரிசை V. மீசிக்திஸ் (Mesichthyes) : இவைகளின் துடுப்புக் கதிர்கள் மென்மையாக இருக்கும். மேக்சில்லாவை நீக்கி பிரிமேக்சில்லா மட்டும் நீண்டிருக்கும்.

துணைவரிசை 1. ஹேப்லோமி (Haplomi), பைக்மீன்கள் (Pikes) : உதாரணம் : ஈசாக்ஸ் (Esox). இவைகள் ஐரோப்பா, வட ஆசியா, வட அமெரிக்கா முதலிய கண்டங்களில் வாழும் நன்னீர்ச் சிறு மீன்களாகும்.

துணைவரிசை 2. இனியோமி (Iniomi) : இதிலடங்கும் மீன்களில் சில மிதவை மீன்களாகவும், ஆழ்கடலில் வாழ்வனவாகவும் இருக்கின்றன. உதாரணம் : ஹார்போடான் (Harpodon). இதைப் பம்பாய் வாத்து (Bombay duck) என்று கூறுவதுண்டு. இதன் உடலில் ஒளிக்கால்கள் (photophores) இருக்கின்றன.

துணைவரிசை 3. மைக்ரோசிப்ரினி (Microcyprini) : நன்னீரிலும், உப்பங் கழிகளிலும் வாழும் மிகச் சிறு மீன்களாகும். நீளம் சில அங்குலங்களே இருக்கும். இவைகளே பற்கெண்டையினமாகும். உதாரணம் : ஹேப்லோ கைலஸ் (Haplochilus), காம்பூசியா (Gambusia) அல்லது முண்டகக் கண்ணி. இவைகளின் தலை சிறியதாகவும், தட்டையாகவும், கண் பெரிதாகவும் இருக்கும். இவைகள் நீர் மட்டத்தில் நீந்திச் சென்று மிதக்கும் பொருள்களையும் கொசுக்களின் லார்வாக்களையும் தின்னும். மலேரியா சுரத்திற்குக் காரணமான கொசுக்களின் வளர்பருவங்களை ஆரம்ப காலத்திலேயே ஒழிப்பதற்கு இம் மீன்களை வளர்த்து அவ்விடங்களில் விடுவார்கள். இம் மீன்கள் இத்தாலி, சையாம் தேசங்களிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்டன. பெண் மீன்கள் ஆண்களைவிடப் பெரியனவாக இருக்கும்.

துணைவரிசை 4. சின்டோநேத்தி (Syntognathi) : கார்பைக் (Garpike) அல்லது பெலோனி (Belone) என்ற மீனில், இரு தாடைகளும் சேர்ந்து அலகு போன்றிருக்கின்றன. இதைக் கட்டைக் கோலா என்று சொல்வதுமுண்டு. ஹெமிரேம்ஃபஸ் (Hemiramphus) (அரை அலகு-Half beak). இதற்கு மொட்டக்கோலா என்று பெயர். இதன் கீழ்த்தாடை மட்டும் மேல்தாடையைவிட நீண்டு காணப்படும். இவைகள் நீர் மட்டத்தில் வாழ்வன. எலும்புகள் பச்சையாக இருக்கும். சிப்சிலூரஸ் (Cypsilurus) (பறவைக் கோலா-

Flying fish). இதன் மார்புத் துடுப்புகள் இறக்கைபோல் நீண்டு காணப்படும். சுமார் 300 கெஜம் வரை தாவிச் செல்ல முடியும். இவைகள் எக்சோசீட்டஸ் (Exocoetous) அல்லது கோலா குடும்பத் தைச் சேர்ந்தவை.

துணைவரிசை 5. **தொராக்கோஸ்டியை** (Thoracostei) : உதாரணம் : ஹிப்போகாம்பஸ் (Hippocampus) அல்லது கடற்குதிரை. இதன் உடல் நீண்டும், உடலின்மேல் எலும்பு ஓடுகளினுல் மூடப் பட்டும் இருக்கும். இரு தாடைகளும் நீண்டு ஒரு மூக்காக அமைந் துள்ளது. வாயில் பற்களில்லை. வாலினுதவியால் தாவரங்களைப் பற்றிக் கொள்ளும். ஆண்மீன்களின் வயிற்றுப் பையில் முட்டைகளை வைத்துக் குஞ்சு பொரிக்கும் வரை பாதுகாக்கும். என்னே இவைகளின் பெற்ருேர் ஆதரவு (parental care)! சிங்கநேத்தஸ் (Syngnathus). இதைக் குழாய் மீன் (Pipe fish) அல்லது கல்மீன் என்றும் கூறுவ துண்டு.

வரிசை VI. **அக்கேந்தோடெரிஜியை** (Acanthopterygii) : துடுப் புக்களில் முட்களுண்டு. காற்றுப் பை இருக்குமானுல், அப் பை முதிர் மீன்களில் மூடப்பட்டிருக்கும். இடுப்புத் துடுப்புகள் வயிற்றுப் புறத்திற்குமுன் இருக்கும். இத் துடுப்புகள் முன்னே வளர்ந்து கிளித்திரத்துடன் (clithrum) இணைந்திருக்கும். மேக்சில்லாவில் பற்கள் இரா. டீனுய்டு செதில்கள் இருக்கும். இவை பெரும்பாலும் கடல்வாழ் மீன்களே.

துணைவரிசை 1. **பெரிகாய்டியா** (Berycoidea) : இவை பழங் காலக் குடும்பங்களைச் சேர்ந்தவை; இடுப்புத் துடுப்புகள் மார்புப் பகுதியில் காணப்படும். (மற்றக் குடும்பங்களில் காணப்படா.) உடல் தட்டையாகவும், வாய் பெரியதாகவும் இருக்கும். தாடைகள் வெளிநீட்டவும் முடியும். உதாரணம் : பிரியகேன்தஸ் (Priacanthus), குர்ட்டஸ் (Kurtus). குர்ட்டஸ் மீனின் தலையிலுள்ள முன் நீட்சியில் குஞ்சு பொரிக்கும்வரை முட்டைகள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

துணைவரிசை 2. **பெர்காய்டியா** (Percoidea), **பர்ச்கள்** (Perches) : இவைகளில் முட்கள் நன்கு வளர்ந்திருக்கும். இடுப்புத் துடுப்பில் ஒரு முள்ளும், நான்கு அல்லது ஐந்து கதிர்களுமுண்டு. வாய் அவ்வளவாக வெளிநீட்ட முடியாது. உதாரணம் : லேட்டஸ் (Lates) அல்லது கொடுவா (Giant sea perch), பன்னுக்கத்தலை (Ennea centrus sp.), செலந்தான் (Ambassis sp.), பண்ணிச் சாத்தான் (Epinephlus sp.), மட்டக் கீச்சான் (Therapan), முண்டக் கண் (Apogon), செப்பிலிச்சை (Lutijanus sp.) முதலியன.

துணைவரிசை 3. காரங்காய்டியா (Carangoidea) : உடல் நீண்டும், தட்டையாகவும் காணப்படும். சிலவற்றில் பக்கப் புலனுறுப்புகள் கவசத் தட்டுகளினால் மூடப்பட்டிருக்கும். உதாரணம் : தோக்காரை (Caranx gallus) காரனுங் கழுதைப் பாறை (Carnx kuru), சடைவெளவால் (Platax sp.) முதலியன.

துணைவரிசை 4. ஸ்காம்பிரியாடியா (Scombrioidea) : மேல் துடுப்புகளும், மலவாய்த் துடுப்புகளும் பெரியனவாக இல்லாமல் சிறிய துடுப்புகளாகக் காணப்படும். முள்ளுடைய மேல் துடுப்புகள் பள்ளத்தில் அமையப் பெற்றிருக்கின்றன. உதாரணம் : காரனுங் கெளுத்தி (Scomber sp.), வஞ்சரம் (Cybium), மயில்மீன் (Histriophorus), வாளை (Trichurus) முதலியன.

துணைவரிசை 5. டிரேக்கினாய்டியா (Trachinoidea) : (நெசவாளிகள்-Weavers). உடல் நீண்டும், மென்மையாகவும் இருக்கும். உதாரணம் : டிரேக்கினஸ் (Trachinus). இது ஐரோப்பா, மேற்கு ஆஃப்ரிக்கா நாடுகளில் காணப்படும்.

துணைவரிசை 6. யுரனோஸ்கோயிடியா (Uranoscoidea) : உடல் உருண்டையாகவும், கண்கள் தலையின் மேற்புறத்திலும் காணப்படும். உதாரணம் : யுரேனோஸ்கோபஸ் (Uranoscopus).

துணைவரிசை 7. பிளன்னாய்டியா (Blennoidea) : இடுப்புத் துடுப்புகள் குறைவுற்றிருக்கும். மார்புத் துடுப்புகள் அகன்றிருக்கும். கடற்கரை யோரங்களிலுள்ள பாறைக் குட்டைகளில் அதிகம் காணப்படும். சேலேரியஸ் (Salarias). இம் மீனின் ஆண்கள் கூடு கட்டி முட்டைகளைப் பாதுகாக்கும். ஃபிராஸ்ஃபர் (Fierasfer) என்ற மீனிற்குச் செல்திகளும் இடுப்புத் துடுப்புகளுமில்லை. இதன் மலவாய் தலையினருகில் இருக்கும். இது கடல் வெள்ளரிக்காய் (Sea cucumber) என்ற ஹாலத்தூரியனின் (holothurian) கிளயோக்காவில் வசிக்கும்.

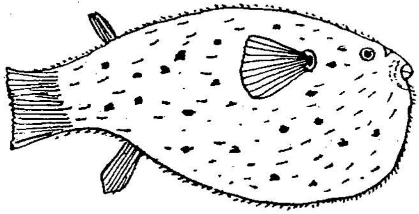
துணைவரிசை 8. அனகாந்தினி (Anacanthini) : நீண்ட உடலும், கூர்மையான வாலும் உண்டு. உதாரணம் : மேக்ரூரஸ் (Macrurus). இது ஓர் ஆழ்கடல் மீன். கேடஸ் (Gadus). இது ஆர்க்டிக் பகுதியில் காணப்படுகின்றது.

துணைவரிசை 9. கீட்டோண்டாய்டியா (Chaetodontoidea) (வண்ணத்துப் பூச்சி மீன்கள்) : உடல் தட்டையாகவும், பல நிறங்களுடையதாகவும் இருக்கும். பவழப் பாறைகளில் காணப்படும்.

உதாரணம் : எப்ஹிப்பஸ் (Ephippus), ஹாலோகாந்தஸ் (Holocanthus), நிழலாடி (Heriochus).

துணைவரிசை 10. முல்லாய்டியா (Mulloidea) : இரு கெட்டியான பார்பில்கள் தாடையின்கீழ்க் காணப்படும். உதாரணம் : உப்பினஸ் (Upeneus) அல்லது சென்னுவரை.

துணைவரிசை 11. பிளக்டோநேத்தை (Plectognathi) : உறுதியான தாடைகளும், வாயில் அலகு போன்ற பற்களுமுண்டு. உதாரணம் : நிழலாடி அல்லது பேலிஸ்டிஸ் (Balistes—Trigger fish), சூரிய மீன் (Sun fish), முள்ளப்பெலாச்சி மீன் (Diodon), ஆஸ்ட்ரேஸியன் (Ostracion — Coffer fish), மும்முள்ளி (Triacanthus).



படம் 188.
பெட்ரோடான்

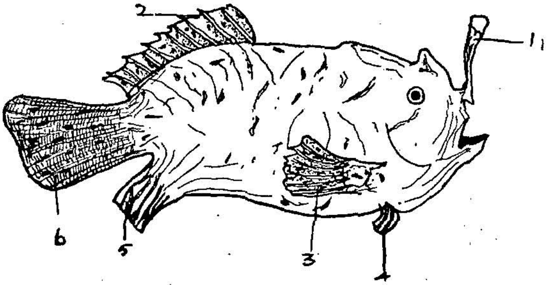
துணைவரிசை 12. ஹிட்டிரோசொமேட்டா (Heterosomata) : உடல் தட்டையாகவும், மேல்துடுப்புகளும் மலவாய்த் துடுப்புகளும் நீண்டும், உடலும் தலையும் சமச்சீராகவும் காணப்படும். இவைகள் தரை மட்டத்தில் வாழ்வன. அலைபோல் அசைந்து நகரக்கூடியன. உதாரணம் : இதில் வருவனவற்றிற்குப் பொதுவாக நாக்கு மீன்கள் என்று பெயர். சைனோகிளாசஸ் (Cynoglossus), சைனுப்டா (Synapta).

துணைவரிசை 13. ஸ்கார்பேனிடியா (Scorpaenidea) ; இவை ஊன் உண்ணும் மீன்களாகும். உடலில் பல முட்களிருக்கும். சிலவற்றில் நச்சுப் பைகளுண்டு. உதாரணம் : தும்பி அல்லது தேள் மீன் (Scorpion fish), ட்டிராயிஸ் (Pterois)—ஐந்நிறமீன்.

துணைவரிசை 14. பாட்ரகாய்டியா (Batrachoidea—தேரை மீன்கள்) : சேறு நிறைந்த இடங்களிலும், கடலோர ஆறுகளிலும் காணப்படும். உதாரணம் : பாட்ரக்கஸ் (Batrachus). கேரளக் கடற்கரையில் அதிகம் காணப்படும்.

துணைவரிசை 15. பெடிக்குலேட்டி (Pediculati) : இவைகள் ஆழ்கடல்வாழ் மீன்களாகும். முட்கள் சிறிதே இருக்கும். செவுள்

துவாரங்கள் குறைவுற்று ஒரு சிறு துவாரத்துடன் இருக்கும். உதாரணம் : ஆன்டன்னேரியஸ் (Antennarius) அல்லது தூண்டில்

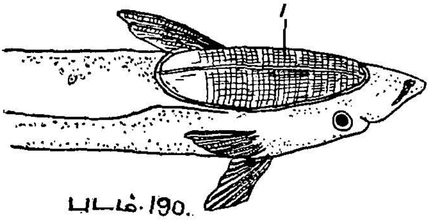


படம். 189.

ஆண்டிநேரியஸ் : 1. தூண்டில், 2. மேல் துடுப்பு, 3. மார்புத் துடுப்பு, 4. கீழ்த் துடுப்பு, 5. மலவாய்த் துடுப்பு, 6. வால் துடுப்பு.

மீன். இதன் தலையில் ஒரு தூண்டில் உண்டு. மேல் துடுப்பின் ஒரு கதிர்தான் இவ்வாறு மாறியுள்ளது. இதன் வாய் இத் தூண்டிலுக்குக் கீழ் அகன்று காணப்படும்.

துணைவரிசை 16. **கோபிடியா** (Gobidea) : பெரும்பாலும் கரையில் வாழும்; இவைகளின் கீழ்த் துடுப்புகள் ஒன்று சேர்ந்து ஒட்டிக்கொள்ளும் உறுப்பாகக் காணப்படும். *உதாரணம் :* கோபியஸ் அல்லது உளுவை (Gobius), பெரியாப்தால்மஸ் (Periophthalmus), நீர் தாவி (Mud-skipper). இவைகளின் செவுள் மூடியினுள் துணைச்சுவாச உறுப்புகளுண்டு. இடுப்புத் துடுப்புகள் வயிற்றுப் பகுதியில் இருக்கின்றன. இவைகள் கால்கள் போன்று நடக்க உதவுகின்றன. கரையோரத் தாவரங்களிலும், சேற்றிலும் இவை பெரும்பாலும் காணப்படும். அச்சமயம் வால்பாகம் நீரில் இருக்கும். வால்பாகம் துணைச் சுவாச உறுப்பாக உதவுகிறது என்று சிலர் கருதுகிறுர்கள்.



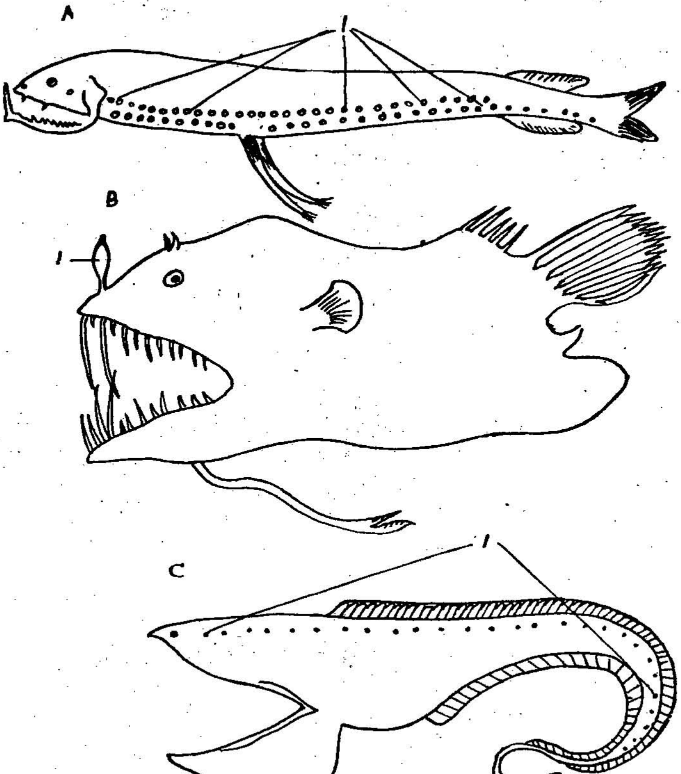
படம். 190.

எக்கீனியஸ் : 1. ஒட்டுறுப்பு

துணைவரிசை 17. **அனபான்டாய்டியா** (Anabantoidea) : பனை ஏறிக் கெண்டை அல்லது அனபாஸ் (Anabas), அஃபியோசிபாலஸ் (Ophiocephalus) அல்லது வரால் (அல்லது குரவை), கௌராமி

(Gourami—Osphronemus). இவைகளில் சிலவற்றில் துணைச்சுவாச உறுப்புகளுண்டு.

துணைவரிசை 18. முகில்லாய்டியா (Mugilloidea): மடவை மீன்கள் இத் துணைவரிசையிலடங்கும். சேற்றிலுள்ள தாவரங்களை உண்ணும். நரிக் கெண்டை, மடவைக் கெண்டை என்ற பல மீன் களுண்டு.



படம் 191.

சில ஆழ்கடல் மீன்கள்: A. போட்டோஸ்டோமியாஸ், B. லைனோபைரினி, C. கேஸ்ட்ரோஸ்டோமியாஸ். 1. ஒளி உறுப்புகள்.

துணைவரிசை 19. பாலினிமாய்டியா (Polynemoidea): மார்புத் துடுப்பின்கீழ்க் கதிர் நூல் போன்று நீண்டு காணப்படும். உதாரணம்: வாலங்காலா (Polynemus), கட்டிக் காலா மீன்கள் இதிலடங்கும்.

துணைவரிசை 20. எக்கினீடியா (Echeneidea): மேல் முன் துடுப்புகள் முட்டை வடிவமான ஒட்டுறுப்பாக (sucker) மாறியிருக்கும். இரட்டை வரிசையில் குறுக்குத் தகடுகளும் பள்ளங்களும் காணப்படும். உதாரணம்: உருட்டி (எக்கினிஸ்—Echeneis or Remora). இவைகள் பெரிய மீன், திமிங்கலம் முதலியவற்றின் உடலில் தொத்திக்கொண்டு அவைகளுடன் பல இடங்களுக்குச் செல்லும். இவைகளை ஆமைகள் பிடிக்கச் சில ஆஸ்திரேலியப் புராதன மக்கள் பயன்படுத்திக்கொள்கிறார்கள்.

துணைவரிசை 21. ஜீனாப்டெரிஜியை (Xenopterygii): இவைகள் தங்களுடைய கீழ் ஒட்டுறுப்புகளைக்கொண்டு பாறைகளிலும், சில மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளிலும் ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படும். உதாரணம்: கோபிசாக்ஸ் (Gobiesox).

துணைவரிசை 22. ஆபிஸ்தோமி (Opisthomi): உடல் தட்டையாகவும், ஈல் போலவும் காணப்படும். இவைகளின் வால் பக்கத்தில் கண்கள் போன்ற புள்ளிகளுண்டு. இவைகளின் மூக்கு நீண்டு அசையக்கூடியதாக இருக்கிறது. உதாரணம்: ரிங்கோப்டெல்லா (Rhynchobdella).

துணைவரிசை 23. சிம்பிராங்கை (Symbranchii): இவை ஈல்போன்ற உருவமுடையன. நன்னீரில் வாழ்வன. இரட்டைத் துடுப்புகள் இல்லை. செவுள்கள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு கீழ்த்துவாரத்தின்மூலம் திறக்கின்றன. உதாரணம்: சிம்பிராங்கஸ் (Symbranchus), ஆம்ஃபிப்னஸ் (Amphipnous).

நாற்கால் விலங்குகள் (Tetrapods)

நிலத்தில் வாழும் நான்கு கால்களுடைய விலங்குகளுக்கு நாற்காலிகள் (Tetrapods) என்று பெயர். இவைகளில் இரட்டைத் துடுப்புகளுக்குப் பதில் நான்கு கால்கள் வளர்ந்திருக்கும். கையிலும் காலிலும், உள்ளங்கை, உள்ளங்காலுடன்கூடிய ஐந்து விரல்கள் உண்டு. செவுள் எலும்புகளும், மற்ற எலும்புகளும் சேர்ந்து மண்டையோடு மிகக் கச்சிதமாக அமைந்திருக்கின்றது. மார்பு, இடுப்புத் துடுப்புகள் இரண்டும் உடம்பின் எடையைத் தாங்குமளவிற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. நுரையீரல் முன்னிருந்ததைவிட உயர்நிலையில் காணப்படுகிறது. உடலில் கழுத்துத் தெளிவாக அமைந்துள்ளது. செதில்கள் கீழ் இனங்களில் காணப்பட்டாலும், இவை இறகுகளாகவும், மயிர்களாகவும் மாறிப் புது உறுப்புகளாகத் திகழ்கின்றன.

இவை கிராசோடெரிஜியை மீன்களிலிருந்து உண்டாயினவே யாம். இவைகளிலிருந்து ஆரம்ப நீர்நில வாழ்வன உண்டாயின. மற்றவை முற்கால ஊர்வனவற்றை உண்டாக்கியிருக்கின்றன. புதிய ஊர்வன வகைகளைத் தங்கவிட்டு, முற்காலம் வாழ்ந்தவை மறைந்து விட்டன (extinct). இக் கூறுகளிலிருந்தே பறப்பன (Aves), பாலூட்டிகள் (Mammalia) யாவும் பின்பு தோன்றின.

நீர்நில வாழ்வன (Amphibia)

நீர்நில வாழ்வனவற்றின் பொதுப் பண்புகள் :

1. முள் எலும்பு : (அ) சென்ட்ரமில்லாமலும் (acentrum), (ஆ) பொய் சென்ட்ரத்துடனும் (pseudocentrum), (இ) நோட்டோசென்ட்ரத்துடனும் (notocentrum) இருக்கும்.
2. மண்டை ஓடு ஆக்சிபிட்டல் முண்டுகள்மூலம் பிடர் எலும் புடன் (atlas) அசையும்.
3. காதில் காலுமெல்லார் (columellar) உறுப்பு உண்டு.
4. ஐந்து விரல்களுடன்கூடிய நான்கு கால்களுண்டு.
5. சிவப்பு இரத்தக் கார்ப்பசில்கள் முட்டை வடிவமாகவோ (oval) அல்லது இருபுறக் குவி வடிவமாகவோ இருக்கும்.
6. இருதயத்தில் இரண்டு ஆரிக்கிளும், ஒரு வென்ட்ரிக்கிளும், வால்வுகளுடன் காணப்படும்.
7. இரத்த வளைவுகள் (arches) சமச்சீருடையனவாக இருக்கும்.
8. ஆரம்ப வளர்பருவத்தில் செவுள்கள் காணப்படும்.
9. சிறுநீரகங்களில் நெஃப்ரோஸ்டோம்கள் உண்டு.
10. பக்கப் புலனுறுப்புகள் ஆரம்ப காலங்களில் காணப்படும்.
11. பத்தாம் நரம்பு அல்லது சஞ்சாரி (vagus) நரம்புதான் கடைசியாக உள்ள மூளை நரம்பாகும்.
12. மத்தியத் துடிப்புகள் எலும்புகளுடன் தாங்கல் பெற்றிருக்கும்.
13. விலா எலும்புகள், மார்பெலும்புகள் இரா.
14. புணர்ச்சியுறுப்புகள் இல்லை.
15. கருவுறல் உடலைவிட்டு வெளியில் (நீரில்) நடைபெறும்.
16. வளர்ச்சிப் பருவத்தில் ஆம்னியான் (amnion), அல்லன்டாய்ஸ் (allantois) இரண்டும் இருக்காது.

வரிசை : நீர்நில வாழ்வன (Amphibia)

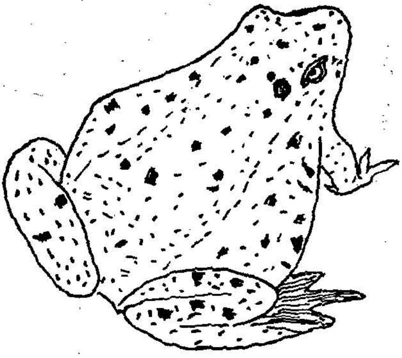
எடுத்துக்காட்டு : தவளை (Frog)

ராணு ஹெக்சாடேக்டைலா (Rana hexadactyla)

ஆறு, குளம், குட்டைகளில் தவளைகள் வாழும். நீரில் நீந்தியும் தரையில் தாவியும் போவதற்கேற்ப இவைகளின் கால்கள் அமைந்துள்ளன. இவைகள் தரையில் அமர்ந்திருக்கும்போது, முன்னங் கால்கள் உடலைத் தாங்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. அப்போது இவைகளின் பின்னங் கால்கள் மடிந்து, முதுகு கூன் விழுந்தாற்போல் இருப்பதை எல்லோரும் பார்த்திருக்கலாம். கரையோரங்களில் நடந்து செல்லும்போது, இவைகள் திடீரென்று தண்ணீரில் தாவிக் குதிக்கும். நீரில் இருக்கும்போதுகூட, இவைகள் சுவாசிப்பதற்காக நீர்மட்டத்திற்குமேல் வந்து போய்க்கொண்டிருக்கும். சிறு புழுப் பூச்சிகளையும், நத்தைகளையும் இவைகள் உணவாகக் கொள்கின்றன. ஆரம்ப வளர்பருவத்தில் மீன்களைப்போலவே செவுள்களினால் இவைகள் சுவாசிக்கின்றன. இவைகளின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் இரு நிலைகள் உண்டு. ஒன்று நீரிலும் மற்றொன்று தரையிலும் கழிக்கப்படுவதால், இவை நீர்நில வாழ்வன (Amphibia) என்று கூறப்படுகின்றன.

வெளித்தோற்றம் : தவளையின் உடலை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். 1. தலை, 2. உடல். அதன் தலை தட்டையாகவும், கிட்டத்தட்ட முக்கோண வடிவமாகவும் இருக்கும். நுனிப் பகுதி மொட்டையாக இருக்கும். நுனிப் பகுதி, மூக்கு (snout) எனப்படும். இதன் நுனியில் வாய் அமைந்திருக்கிறது. இதன் வாய் திறக்கும்போது அகன்று காணப்படும். மூக்குப் பகுதியின் மேற்புறத்தில் ஒரு ஜோடி வெளிநாசித் துவாரங்கள் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இருக்கின்றன. இவைகளுக்குப் பின் ஒரு ஜோடிப் பெரிய கண்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கண்ணும், இரு கண் இமைகளினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. மேலொன்றும் கீழொன்றுமாக இவ்விரிமைகள் இருக்கின்றன. மேல் இமை அசையாமலும், மேல்தோலின் நிறத்தை ஒத்தும் இருக்கிறது. கீழ் இமையானது ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் மெல்லிய சவ்வு போன்று இருக்கும். இதற்கு நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு (nictitating membrane) என்று பெயர். இச் சவ்வு கண்ணின்மேல் இழுத்து மூடிக்கொள்ளப் பயன்படுகிறது. இவ்விரு கண்களுக்குப் பின் ஒரு ஜோடி செவிப் பறைகள் (tympanic membrane) இருக்கின்றன. தவளைக்கு வெளிக்காதுகள் இல்லை. உட்செவிமட்டும் இருக்கிறது. இதன் செவிப்பறை வட்ட வடிவமாக மெல்லிய சவ்வுபோன்று மேல் மட்டத்திலேயே இருக்கும்.

உடலில் ஒரு ஜோடி முன்னங்கால்களும், ஒரு ஜோடிப் பின்னங் கால்களும் இருக்கின்றன. உடலின் பின்புறத்தின் நடுவில் கழிவாய்த் துவாரம் இருக்கிறது. முன்பின் கால்கள் அமைப்பில் ஒத்திருக் கின்றன. இருப்பினும், முன்னங் கால்களைவிடப் பின்னங்கால்கள் பருத்தும் நீளமாகவும் இருக்கின் றன. இவற்றை மடித்துக் கொண்டுதான் தவளை உட் கார்ந்துகொள்ளும். ஒவ்வொரு முன்காலிலும் மேல்கரம், முன் கரம், கை என்ற மூன்று பகுதிகள் உண்டு. நுனிக் கையில் மணிக் கட்டு, உள்ளங்கை, விரல்கள் என்ற மூன்று பகுதிகள் இருக்கின் றன. முன்கரத்திற்கும் உள்ளங் கைக்கும் இடையிலுள்ள மணிக் கட்டுத் தெளிவாகத் தெரியாது. கையில் நான்கு விரல்கள் உண்டு. கட்டை விரல் இல்லை. ஆகவே, முதல் விரல் நம்முடைய ஆள் காட்டி விரலுக்குச் சமமாகும். இம் மாதிரியே ஒவ்வொரு காலிலும் மூன்று பிரிவுகள் உள்ளன. அவைகள்: 1. தொடை, 2. முன் கால், 3. நுனிக்கால் என்பனவாகும். நுனிக் காலில் 1. கணுக்கால், 2. பாதம், 3. விரல்கள் என்ற மூன்று பிரிவுகளும் அடங்கும். காலில் ஐந்து விரல்கள் உண்டு. இவ்விரல்கள் ஒரே நீளமாக இரா. இவ் விரல் கள் யாவும் மெல்லிய சவ்வுத் தோலினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இச் சவ்விற்கு வெப் (web) என்று பெயர். இதன் மணிக்கட்டு நீள மாகவும் தெளிவாகவும் இருக்கும்.



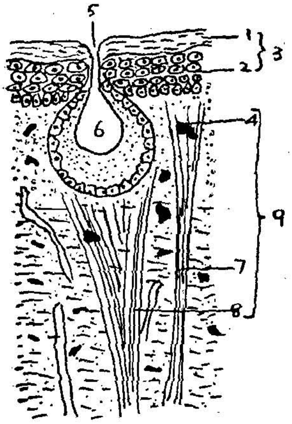
படம்-192
தவளை : வெளித்தோற்றம்

சில வெளித்தோற்றங்களைக் கொண்டு பெண் தவளைகளிலிருந்து ஆண் தவளைகளை எளிதில் பிரிக்கலாம்.

ஆண் தவளையில் இரு தாடைகள் கூடும் இடத்தின்கீழ் பக்கத் திற்கு ஒன்றாகக் குரல் பைகள் (vocal sacs) இருக்கின்றன. இக் குரல் பைகளின் உதவியால்தான் தவளைகள் கத்துகின்றன. ஆண் தவளை களின் ஆள்காட்டி விரலின் அடிப்பாகம் மெத்தெனப் பருத்துக் காணப்படும். இம் மாதிரிப் பருத்துத் தோன்றுவது இனவிருத்திக் காலங்களில் (மழைக் காலங்கள்) தெளிவாகத் தெரியும். பெண் தவளையில் இவ்விரு பண்புகளைக் காணமுடியாது.

உடலின் மேல்தோல் மென்மையாகவும் வழவழப்பாகவும் இருக்கும். இது உடலுடன் சேர்ந்து ஒட்டிக் காணப்படாமல்

தளர்ந்து காணப்படும். இத் தோலின் மேற்புறம் கருப்பாகவும், உட்புறம் வெளுப்பாகவும் இருக்கும். இத் தோலின் குறுக்கு வெட்டுப் படத்தைக் கவனித்தால், இதில் முக்கியமாக 1. மேல்தோல் (epidermis), 2. தோல் (dermis) என்று ஈரடுக்குகளாகக் காணப்படும். மேல்தோலில் பல எப்பித்தீலியல் அடுக்குகளுண்டு. மேல் அடுக்கில் மெல்லிய, தட்டையான செல்கள் நியூக்கிளியஸ்களற்றுக் காணப்படும். இதற்குக் கெட்டித் தோல் (stratum corneum) என்று பெயர். இது அடிக்கடி உதிர்ந்துவிடும். இதற்கடுத்து மால்பிஜியன்அடுக்கு (stratum malpighium) இருக்கிறது. இதில் தூண் போன்ற செல்களிருக்கின்றன.



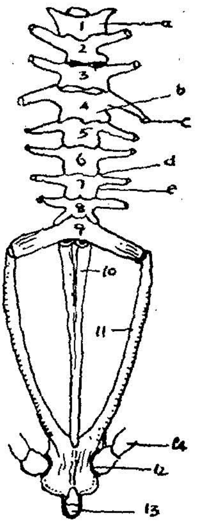
படம். 193.
தவளை : தோலின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. கார்னியஸ் அடுக்கு
2. மால்பிஜியன் அடுக்கு
3. மேல் தோல்
4. நிறத்துகள்
5. சுரப்பித் துவாரம்
6. தோல் சுரப்பி
7. இணைத்திசு
8. இரத்தக்குழாய்
9. உட்தோல்

அடுத்துள்ளது தோல் (dermis) தான். இதில் மேல் அடுக்கு, தளர்ந்த இணைத்திசுக்களாலும் (stratum spongiosum), கீழ் அடுக்கு இறுக்கமான இணைத்திசுக்களாலும் (stratum compactum) ஆனவை. இவைகளில் சுரப்பிச் செல்களுண்டு. ஆகையினாலேயே, தவளையின் மேல்தோல் எப்பொழுதும் வழவழப்பாக இருக்கும்.

எலும்புக்கூடு : முதுகெலும்புத் தொடர். தவளையின் முதுகெலும்புத் தொடரில் ஒன்பது முள் எலும்புகளும், ஒரு நீண்ட கம்பு போன்ற யூரோஸ்டைலும் (urostyle) உண்டு. இவை பெரும்பாலும் புரோசீலஸ் (procoelous) டைப்பில் அமைந்துள்ளன. அதாவது, சென்ட்ரம் முன்புறத்தில் குழிந்தும், பின்புறத்தில் குவிந்தும் காணப்படும். முன், பின் சைகபோபைசிஸ்கள் (pre, post zygapophysis) அடுத்தடுத்து வரும் முள் எலும்புகளுடன் சேர்ந்து நன்கு உராயும்படியாக அமைந்துள்ளன. ஒன்றினுடைய முன் சைகாபோபைசிஸ், முன்னுள்ளதின் பின் சைகாபோபைசிஸின் மேல் தொட்டுக்கொண்டு காணப்படும். இரு முள்ளெலும்புகளுக்கு மிடையில், பக்கங்களில் துவாரங்களிருக்கின்றன. இத் துவாரங்களின் மூலம் நரம்புத் தண்டிலிருந்து நரம்புகள் வெளிவருகின்றன. எல்லா முள் எலும்புகளும் பந்தகங்களினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப் பெற்றிருப்பதால், அவைகள் சற்று வளைந்துகொடுக்கும் நிலையிலிருக்கின்றன.

மாதிரிக்காக ஒரு முதுகு முள் எலும்பை எடுத்துக்கொண்டால் அதில் மற்ற விலங்குகளில் காணப்படும் பொதுப் பாகங்களே காணப்படுகின்றன. இதற்கு ஒரு சென்ட்ரம் (centrum) அல்லது உடல் இருக்கிறது. சென்ட்ரம் புரோசீலஸ் டைப்பாகும். சென்டரத்திற்கு மேல் உள்ளது நியூரல் வில் (neural arch) அல்லது வளைவாகும். ஹிடுமல் வளைவு இல்லை. நியூரல் வளைவின் உச்சியில் நீயூரல் முள் இருக்கிறது. இரு பக்கங்களிலும், முள் எலும்புகளுக்கு நீட்சிகள் (transeverse processes) இருக்கின்றன. முன் பின் சைகபோபைசிஸ் கள் இருக்கின்றன. நடுவிலுள்ள துவாரத்திற்கு நியூரல் கால்வாய் (neural canal) என்று பெயர். வரிசையாக அமையப்பெற்ற முள்எலும்புத் தொடரில் இத் துவாரங்கள், ஒரு நீண்ட குழாயை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனுள் நரம்புத் தண்டு அமைந்துள்ளது. ஆனால், முதல் எட்டாவது, ஒன்பதாவது முள் எலும்பு கள் மட்டும் மேற்கூறியதுபோலிராமல் சற்று மாறுபட்டிருக்கின்றன. முதல் முள் எலும்பு அல்லது பிடர் எலும்பில் (atlas) சென்ட்ரம் குறைவுற்றும், பக்க நீட்சிகளற்றும் இருக்கும். சைகாபோபைசிஸ் இருக்காது. இதன் முன்புறத்தில் இரு பள்ளங்களுண்டு. இப் பள்ளங்களில் மண்டை ஓட்டின் ஆக்சிபிட்டல் முண்டு கள் அமையப்பெறும். ஆனால், எட்டாம் முள் எலும்பின் சென்ட்ரம் ஆம்ஃபிசீலஸ் (amphicoelous) முறையில் உள்ளது. இதன் இருபக்க சென்ட்ரங்களும் குழிந்து காணப்படும். ஒன்பதாம் முள் எலும்பின் சென்ட்ரம் முன்புறம் குவிந்தும், பின்புறம் இரு முட்டுகள்போன்றும் காணப்படும். பின் முட்டுகள் யூரோஸ்டைலுடன் அசையும்படியாக அமைந்துள்ளன. குறுக்குப் பக்க நீட்சிகள் பின்னேக்கியும், பின் சைகாபோபைசிஸ்களற்றும் இருக்கும்.



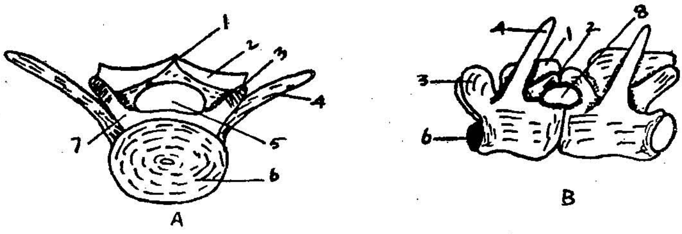
படம். 194.

தவளை : இடுப்பு வளையத்துடன் முள்ளெலும்புத் தண்டு

a. பிடர் எலும்பு
b. நியூரல் வளைவு
c. குறுக்கு நீட்சி
d, e. முன், பின் சைகபோபைசிஸ்கள்
1 லிருந்து 9 : முள் எலும்புகளின் எண்ணிக்கை
10. யூரோஸ்டைல்
11. இலியம்
12. அசிட்டாபுலம்
13. பியூபிஸ்
14. தொடை எலும்பு

யூரோஸ்டைல், கம்புபோன்று நீண்டு காணப்படும். இது முள் எலும்புத் தொடர்ச்சியுடன் இரு பள்ளங்களினல் இணைவு பெற்றிருக்

கிறது. இதனுள்ளும், நரம்புத் தண்டுக் குழாய் பாதி தூரத்திற்குக் காணப்படும்.



படம். 195.

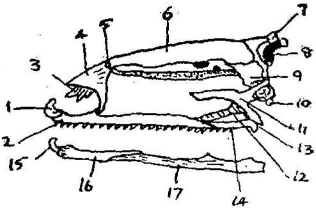
தவளை—A ஆருவது முள் எலும்பு: 1. நியூரல் முள், 2. முன் சைகபோபைசிஸ், 3. பின் சைகபோபைசிஸ், 4. குறுக்கு நீட்சி, 5. நியூரல் முள், 6. சென்ட்ரம், 7. நியூரல் வளைவு. B. ஐந்தாவது ஆருவது முள் எலும்புகள்: 8. இடை முள் எலும்புப்பதிவு.

மண்டை ஓடு (Skull) : மண்டை ஓடு எலும்புகளினுலும், குருத்தெலும்புகளினுலுமானது. இது சமச்சீர் முறையில் அமைந்துள்ளது. இதன் பாகங்களாவன: கபாலம் (cranium), நுகர்ச்சிப் பெட்டகங்கள் (olfactory capsules), செவிப்பெட்டகங்கள் (auditory capsules), மேல் தாடை (upper jaw), கீழ்த்தாடை (lower jaw), ஹயாய்டு (hyoid) அல்லது நாவடி முதலியன.

கபாலம் : கபாலத்தின் பிற்பகுதிக்கு ஆக்சிபிட்டல் பகுதி என்று பெயர். பக்கத்திற்கொன்ருக இரு எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல் (exoccipital) எலும்புகள், பெருந்துளைக்குக் (foramen magnum) கீழ்க் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் இரு ஆக்சிபிட்டல் முண்டுகள் இருக்கின்றன. இவைகளே பிடர் எலும்புடன் அசைகின்றன. இம் முண்டுகளுக்கு வெளிப்புறத்தில், பத்தாம் நரம்பு வெளிவருவதற்குச் சிறு துவாரங்கள் இருக்கின்றன. மற்ற ஆக்சிபிட்டல் எலும்புகளில்லை.

கபாலத்தின்மேல் இரு தட்டையான எலும்புகளிருக்கின்றன. அவைகளுக்கு ஃப்ரான்டோபெரைட்டல்கள் (frontoparietals) என்று பெயர். இவைகளிரண்டும் மத்தியில் சேர்ந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் உண்மையில், ஃப்ரான்டல், பெரைட்டல் என்ற இரண்டெலும்புகளாலானது. ஆரம்ப வளர்ச்சிப் பருவத்தில் அவ்வாறே காணப்படுகின்றன. பிறகுதான் ஒன்றுசேர்ந்துள்ளன. கபாலத்தின் முற்பகுதியில், வளையம்போன்ற எலும்புத் தொகுதியுண்டு. இதற்கு ஸ்பினெத்மாய்டு (sphenethmoid) என்று பெயர். இதனுள் அடங்கும் எலும்புகளாவன: மீசோ (meso-), எக்டோ (ecto-) எத்மாய்டுகளும்

(ethmoids), ஆர்பிட்டோஸ்ஃபினொய்டுகளு (orbitosphenoids) மாகும். ஸ்பினெத்மாய்டு பகுதியானது ஒரு குறுக்குச் சுவரால் (transeverse partition) அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் முன் அறையில் நுகர்ச்சிப் பையின் பிற்பகுதியும், பின் அறையில் நுகர்ச்சியுறுப்புப் பகுதியும் அமைந்துள்ளன. முன் அறை மீண்டும், ஒரு செங்குத்துச் சுவரால் இரு நுகர்ச்சிப் பெட்டகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஸ்பினத்மாய்டு எலும்பு பக்கவாட்டில்தான் தெரியுமேயன்றி மற்றப் பார்வைகளில் தெரியாது. ஏனெனில், ஃப்ரான்டோபெரைட்டல் எலும்புகளும், மற்ற எலும்புகளும் மறைத்து விடுகின்றன. ஸ்ஃபினெத்மாய்டு எலும்பிற்குப்பின், கபாலமானது குருத்தெலும்பினால் ஆனது. கபாலத்தின் தரைப் பகுதி பேராஸ்ஃபினொய்டு (parasphenoid) என்ற ஓர் எலும்பினாலானது. இது ஒரு குத்துவாள் போன்ற அமைப்பிலிருக்கும்.



படம். 196.

தவளையின் மண்டையோடு பக்கத் தோற்றம்

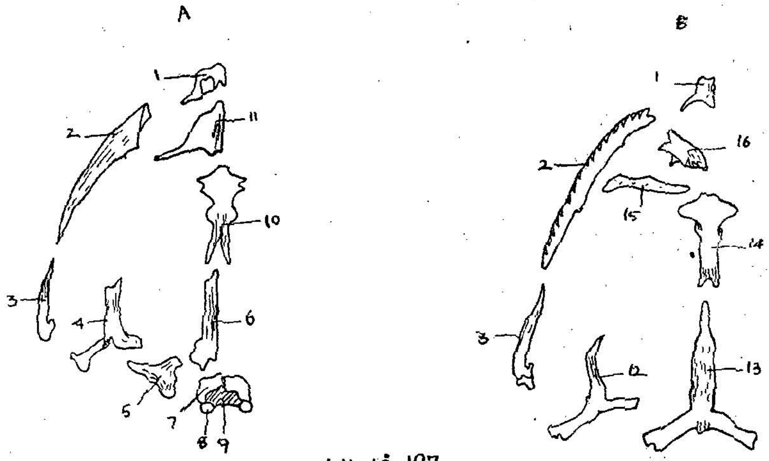
1. பிரிமேக்சில்லா
2. மேக்சில்லா
3. வோமர்
4. நேசல்
5. ஸ்பினெத்மாய்டு
6. ஃப்ரான்டோபெரைட்டல்
7. எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல்
8. பெருந்துளை
9. புரோவோட்டிக்
10. காலுமெல்லா
11. ஸ்குவாமோசல்
12. டெர்ரிகாய்டு
13. இணை பாகம்
14. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல்
15. மென்டோ-மெக்ளியன்
16. டென்ட்டரி
17. ஆங்குலோஸ்ப்ளினியல்

கபாலத்திற்குமுன் இருபுறங்களிலும் நுகர்ச்சிப் பெட்டகங்கள் இருக்கின்றன. இவைகள் குருத்தெலும்புகளினாலானவை. மேலே நேசல்களும் (nasal), கீழே வோமர்களும் (vomer) இருக்கின்றன. வோமர்களில் பற்களுண்டு. கபாலத்தின் பிற்பகுதியில் செவிப்பெட்டகங்கள் சேர்ந்து இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றும் புரோவோட்டிக் (prootic) என்ற தனி எலும்பினாலானது. இதுவே எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல் எலும்புடன் இணைந்துள்ளது. இவைகளுக்கு முன்பகுதியில், இருபுறங்களிலும் ஒவ்வொரு பெரிய துவாரமுண்டு. இதன் வழியாக ஐந்து, ஆறு, ஏழு ஆக மூன்று மூளை நரம்புகளும் வெளிவருகின்றன. இவ்வெலும்புகளின் வெளிப்புறத்தில் மற்றொரு பெரிய துவாரமுண்டு. அதற்கு ஃபொராமன் ஓவேல் (foramen ovale) என்று பெயர்.

மேல்தாடை கபாலத்துடன் ஆட்டோஸ்டைலிக் (autostylic) முறையில் இணைந்துள்ளது. இது பேலட்டோடெரிகாய்டு குருத்தெலும்பிலிருந்து உண்டானது. மண்டை ஓட்டைச் சுற்றி இது ஒரு வளைவாக

அமைந்துள்ளது. இருப்பினும், இது இரு துண்டுகளாக மண்டை யோட்டுடன் முன்னும் பின்னும் இணைந்துள்ளது. இவ்விரண்டிற்கும் இடையே பெரிய இடைவெளி இருக்கிறது. இதற்குக் கண்குழி (orbit) என்று பெயர். இரு பக்கங்களிலும் இக்குழிகளில் கண்களிருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு மேல்தாடையும் பிரிமேக்சில்லா (premaxilla), மேக்சில்லா (maxilla), குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் (quadrato jugal) என்ற



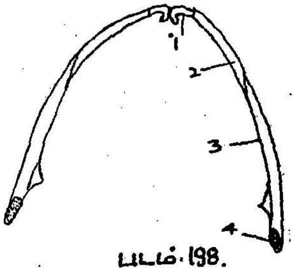
படம். 197.

தவளையின் மண்டையோடு: எலும்புகள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன— A. மேல்பக்கம், B. கீழ்ப்பக்கம், 1. பிரிமேக்சில்லா, 2. மேக்சில்லா, 3. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல், 4. ஸ்குவாமோசல், 5. புரோவோட்டிக், 6. ஃப்ரான்டோபெரைட்டல், 7. எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல், 8. ஆக்சிபிட்டல் முண்டு, 9. பெருந்துளை, 10. ஸ்பினெத்மாய்டு, 11. நேசல், 12. டெரிகாய்டு, 13. பேராஸ்பினொய்டு; 14. ஸ்பினெத்மாய்டு, 15. பேலட்டைன், 16. வோமர்.

மூன்று எலும்புகளினாலானது. பிரிமேக்சில்லா சிறியதாகவும், மேக்சில்லா பெரியதாகவும் இருக்கும். இரு பிரிமேக்சில்லாக்களும் நுனியின் மத்தியில் சேருகின்றன. இதிலிருந்து ஒரு நீட்சி நேசல் பெட்டகத்துடன் சேருகிறது. மேக்சில்லாதான் மேல்தாடையில் நீண்ட எலும்பாகும். குவாட்ரேட்டோ ஜுகலின் பிற்பகுதி குவாட்ரேட் என்ற குருத்தெலும்பினாலானது. இதுவே கீழ்த்தாடையுடன் அசைவுக்காக இணைந்துள்ளது. இப்பகுதியே தொங்குமிடமாகும் (suspensorium). மேக்சில்லாவிலும், பிரிமேக்சில்லாவிலும் பற்களுண்டு.

மேல்தாடையின் விளிம்பிற்கும், கபாலத்திற்குமிடையில் ஒவ்வொரு புறத்திலும் பேலட்டைன் (palatine), டெரிகாய்டு (pterygoid),

ஸ்குவாமோசல் (squamosal) என்ற மூன்று எலும்புகளுண்டு. பேலட்டைன் என்பது ஸ்ஃபினெத்மாய்டுக்கும், மேக்சில்லாவிற்கு மிடையில் கண்குழிக்கு முன்னே அமைந்துள்ள ஒரு கம்பு போன்ற எலும்பாகும். டெரிகாய்டு என்பது ஒரு முக்கிளை எலும்பாகும். இதன் ஒரு கிளை முன்னுள்ள மேக்சில்லாவுடனும் பேலட்டைனுடனும், மற்றொரு கிளை செவிப்பெட்டகத்துடனும் பேராஸ்ஃபினாயிடுடனும், மூன்றாவது கிளை பின்னோக்கி வெளிப்புறத்திலுள்ள குவாட்ரேட்டோ ஜுகலுடனும் இணைந்துள்ளன. ஸ்குவாமோசல் (squamosal) எலும்பு T உருவமுடையது. இதன் நடுப்பாகம் குவாட்ரேட் குருத்தெலும்புடன் இணைந்திருக்கிறது. மற்ற இரு கால்களில் ஒன்று புரோவோட்டிக்குடனும், மற்றொன்று மேக்சில்லா பக்கத்தில் தனித்தும் காணப்படுகின்றன.

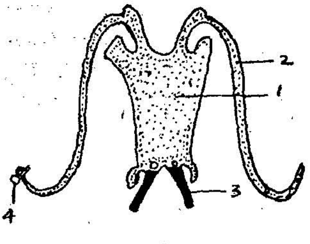


படம். 198.

தவளையின் கீழ்த்தாடை :

1. மென்டோ-மெக்கலியன்
2. டென்ட்டரி
3. ஆங்குலோ-ஸ்பிலேனியல்
4. ஆர்ட்டிகுவார் குருத்தெலும்பு

கீழ்த்தாடையானது மெக்கல்ஸ் குருத்தெலும்பினாலானது. (Meckel's cartilage). இதுவும் மேல்தாடையைப்போல் இரண்டு அறைப் பகுதிகளாலானது. ஒவ்வொன்றிலும் ஆங்குலோ-ஸ்பிலேனியல் (angulosplenial), டென்ட்டரி (dentary), மென்டோ-மெக்கலியன் (mento-meckelian) என்ற மூன்று எலும்புகள் உண்டு. இவைகளில் முதலிரண்டும் எலும்பினாலும், மூன்றாவது குருத்தெலும்பினாலுமானவை. இருபுறத்து மென்டோ-மெக்கலியன்களும் நுனியில் இணைந்துள்ளன. ஆங்குலோ - ஸ்பிலேனியல் சிறு பள்ளத்தின் மூலம் குவாட்ரேட்டுடன் இணைந்திருக்கிறது. கீழ்த்தாடையில் பற்களில்லை.



படம். 199.

தவளையின் ஹையாய்டு கருவி :

1. உடல்
2. முன் கார்னு
3. பின் கார்னு
4. காலுமெலலா

ஹையாய்டு கருவி அல்லது நாவடி : தலைப்பிரட்டையில் செவுள்களைத் தாங்கிய எலும்பின் மிகுதியான பாகமே நாவடியாகும். தவளைகளில் செவுள்கள் இல்லாது போனதனால் இது நாக்குடன் ஒட்டிக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. இது குருத்தெலும்பினாலானது. இதன் நடுவில் உடலும் (body), முன்பக்கங்

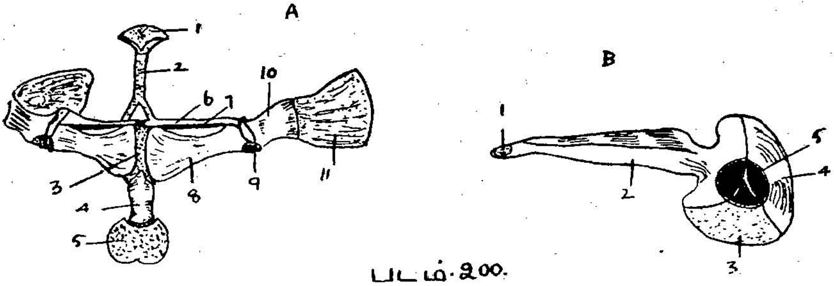
களில் இரு நீண்ட கொம்புகளும் (anterior cornua), பின்பக்கங்களில் இரு குட்டையான கொம்புகளும் (posterior cornua) இருக்கின்றன. முன் கொம்புகள் நீண்டும் மென்மையாகவும் காணப்படும். இக் கொம்பு ஒவ்வொரு புறத்திலும், மண்டை ஓட்டின் செவுளறையி லுள்ள காலுமெல்லா ஆரிஸில் (columella auris) முடிகிறது. மீன்களில் கண்ட ஹையோமேண்டிபுலார் எலும்பே காலுமெல்லா ஆரிஸ் ஆக மாறியுள்ளது. இது காதுடன் இணைந்திருக்கிறது. பின்கொம்புகள் இரண்டும் கெட்டியாகவும் பின்னோக்கி விரிந்தும் இருக்கின்றன. இவைகளுக்கிடையில் காற்றுக் குரல் பை (laryngo-tracheal chamber) இருக்கிறது.

தோள் வளையம் : இதுவும் இரண்டு அறைப்பகுதிகளாக இருக்கி றது. அடிப்பாகத்தின் மத்தியில் இணைந்தும் மேல் பாகத்தில் பிரிந்தும் ஒரு வளைவுபோல் காணப்படுகிறது. இதன் தோள்பட்டை எலும்பு அல் லது ஸ்காபுலா (scapula), காலர் எலும்பு அல்லது கிளாவிக்கிள் (clavi-cle) ஆகிய இரண்டும் எலும்பினாலானவை. ஒவ்வொன்றின் மேற்பகுதி யும் முக்கோண வடிவமாக அமையப்பெற்றிருக்கிறது. இதற்கு சூப்ராஸ் காபுலா (supras capula) என்று பெயர். இது குருத்தெலும்பினாலானு லும், சுண்ணும்புப் பொடியைத் தூவினாற்போல் காணப்படும். இத்து டன் இணைந்துள்ளது ஸ்காபுலாதான். ஸ்காபுலா கெட்டியான எலும் பினாலானது. அடுத்து இதனுடன் கிளாவிக்கிளும், கோரக்காய்டும் இணைந்திருக்கின்றன. இடது வலது கோராக்காய்டும் மத்தியில் எப்பிகோரக்காய்டு (epicoracoid) என்ற குருத்தெலும்பினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கிளாவிக்கிள் ஒரு கம்புபோன்று காணப் படும். இதற்கும், கோரக்காய்டுக்குமிடையில் அகன்ற இடைவெளி யிருக்கிறது. இதற்குக் கோரக்காய்டு ஃபெனஸ்ட்ரா (coracoid fenestra) என்று பெயர். இக்கிளாவிக்கிளுக்குக் கீழ் ஒரு பட்டைபோன்ற பிரிகோ ரக்காய்டு (precoracoid) இருக்கிறது. கோரக்காய்டும் கிளாவிக்கிளும் சேருமிடத்தில்தான் கை எலும்பின் மேற்கை எலும்பு (humunus) சேரு கிறது (பந்துக் கிண்ண மூட்டு). இவ்வெலும்பு சேருமிடத்தில் ஒரு குழி இருக்கிறது. இக்குழிக்கு கிளினாய்டு குழி (glenoid cavity) என்று பெயர். தோள்வளையத்தில் கிளாவிக்கிள் தவிர மற்றவை எல்லாம் குருத்தெலும்பினாலானவையே.

நீர்நில வாழ்வனவற்றில்தான் முதன்முதலாக மார்பெலும்பு (sternum) காணப்படுகிறது. இது தோள் வளையத்துடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. இதிலடங்கும் பகுதிகளாவன : (1) எப்பிஸ்டர்னம் (episternum), (2) ஓமோஸ்டர்னம் (omosternum), (3) மீசோ ஸ்டர்னம் (mesosternum), (4) சிபிஸ்டர்னம் (xiphisternum). எப்பி ஸ்டர்னம், ஓமோஸ்டர்னம் இரண்டும் எப்பிகோராய்டுக்கு முன்னும்,

மற்ற இரண்டும் பின்னுமாக அமைந்துள்ளன. ஓமோஸ்டர்னத்தைத் தவிர மற்றவை யாவும் குருத்தெலும்புகளாலானவை.

இடுப்பு வளையம் : இது முள் எலும்பு வரிசைகளுடன் நேரடியாகவே இணைந்துள்ளது. இது V போன்றிருக்கும். இதனுடன்



படம் 200.

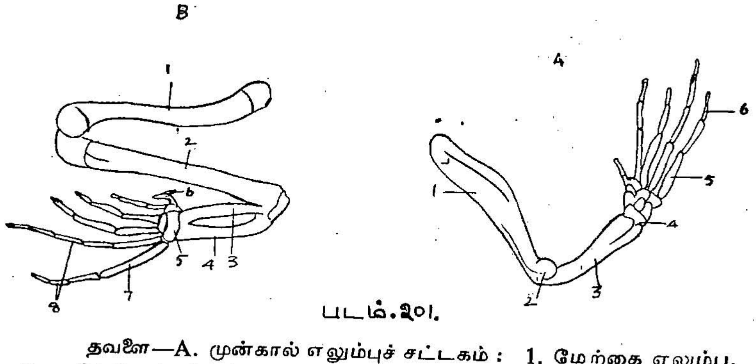
தவளை—A. மார்பு வளையம் . 1· எப்பிஸ்டர்னம், 2. ஓமோஸ்டர்னம், 3. எப்பிகோரக்காய்டு, 4. மீசோஸ்டர்னம், 5. சிப்பிஸ்டர்னம், 6. காவர் எலும்பு, 7. பிரிகோரக்காய்டு, 8. கோரக்காய்டு, 9. கிளினாய்டு பள்ளம், 10. தோள்பட்டை எலும்பு, 11. மேல்தோள்பட்டை எலும்பு. B. இடுப்பு வளையம் : 1. ஒன்பதாவது முள் எலும்பின் இணை இடம், 2. இலியம், 3. பியூபிஸ், 4. இச்சியம், 5. அசிட்டாபுலம்.

யூரோஸ்டைல் சேர்ந்துள்ளது. V-ன் இருமுனைப் பகுதிகளும் ஒன்பதாம் முள் எலும்பின் குறுக்கு நீட்சிகளுடன் இணைந்திருக்கும். இவ்வளையத்திலுள்ள உச்சிப் பகுதியின் இருபுறங்களிலும் கிண்ணம்போன்ற குழிகள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு அசிட்டாபுலம் (acetabulum) என்று பெயர். இக்குழியுடன் பந்துபோன்ற தொடை எலும்பின் முனை இணைந்து காணப்படும் (பந்துக் கிண்ண மூட்டு). இக்குழியானது பின் இடுப்பெலும்பு அல்லது இலியம் (ilium), பக்க இடுப்பெலும்பு அல்லது இச்சியம் (ishium), முன் இடுப்பெலும்பு அல்லது பியுபிஸ் (pubis) என்ற மூன்று பகுதிகளினுல் உண்டானது. இவைகளில் முதலிரண்டும் எலும்புகளினுலும், மூன்ருவது குருத்தெலும்பினுலும் ஆனவை. இலியம் நீண்டு மேல்நோக்கி, ஒன்பதாம் முள் எலும்பின் குறுக்கு நீட்சியுடன் இணைந்திருக்கும். இதன் மறுபகுதி அகன்று பியுபிசுடன் மேலே இணைந்து காணப்படும். பியுபிஸ் இக்குழியின் கீழ்ப்பகுதியில் இருக்கிறது. இச்சியமானது இக்குழியின் மற்ற மூன்றிலொரு பகுதியில் (நேர்கீழ்) காணப்படும். இம்மூன்று பகுதியும் ஆரம்பத்திலிருந்தே தெளிவாகத் தெரிகின்றன. ஆனுல், முதிர் பருவமாகிய தவளையில் பெயரற்ற (அநாமதேயம்—innominate) எலும்பாகக் காணப்படுகிறது. பியுபிஸ், இச்சியம் இரண்டின் தனிமங்கள் ஒன்று சேர்ந்தும், இலியாக்களின் தனிமம் சேராமலும் காணப்படும். இவ்

வாறு சேரும் சேர்க்கைக்கு சிம்ஃபசிஸ் (symphysis) என்று பெயர். இங்கு பியுபிஸ், இச்சிய, சிம்ஃபசிஸ்களே இருக்கின்றன .

முன்கால்கள் : தவளையின் முன்கால்களில் மேற்கை எலும்புகள் (humerus), முழங்கை-ஆர எலும்புகள் (radio-ulna), மணிக்கட்டைச் சேர்ந்த எலும்புகள் (carpals) முதலியன காணப்படுகின்றன. மேற்கை எலும்பு சற்று வளைந்தும் இருக்கும். ஒரு நுனி உருண்டையாகவும் இருக்கும். இப்பகுதி தோள் வளையத்தின் கிளிநொய்டு குழியுடன் பந்தும் கிண்ணமும்போல் இணைந்திருக்கும். இதற்குத் தோள்பட்டை மூட்டு என்று பெயர். இம் மேற்கை எலும்பின் பிற்பகுதி மூன்று முண்டுகளுடன் காணப்படும். மத்தியிலுள்ளது பெரியதாகவும், பக்கங்களிலுள்ளவை சிறியவையாகவும் இருக்கின்றன. இவ்வெலும்பின் தலையிலிருந்து மத்திவரையிலும், உட்புறத்தில் ஒரு முகடு இருக்கிறது. இதற்கு டெல்டாய்டு முகடு (deltoid ridge) என்று பெயர்.

மேற்கை எலும்பு முன்னங்கையின் முழங்கை-ஆர எலும்புடன் இணைந்திருக்கிறது. முழங்கை எலும்பு, ஆர எலும்பு என இரண்டு எலும்புகளும் சேர்ந்து இணையப்பெற்றன. மேலினங்களில் தனித்தே காணப்படுகின்றன. இந்த எலும்பின் ஒரு முனை குவிந்து மேற்கை எலும்புடன் மூட்டாக (elbow joint) அமைந்துள்ளது. இப்பகுதியில் பின்புறம்



படம். ௨0௧.

தவளை—A. முன்கால் எலும்புச் சட்டகம் : 1. மேற்கை எலும்பு, 2. ஒலிக்கிரான் நீட்சி, 3. முழங்கை-ஆர எலும்பு, 4. மணிக்கட்டு எலும்புகள், 5. உள்ளங்கை எலும்புகள், 6. விரல் எலும்புகள். B. பின்கால் எலும்புச் சட்டகம்: 1. தொடை எலும்பு, 2. முழங்கால் உள்வெளி எலும்பு, 3. கால்கேனியம், 4. ஆஸ்ட்ரகேலஸ், 5. நுனி கணுக்கால் எலும்புகள், 6. கால்கேர், 7. பாத எலும்புகள் 8. விரல் எலும்புகள்.

நீண்ட ஒலக்கிரானன் நீட்சி (olecranon process) உண்டு. இம் முழங்கை-ஆர எலும்பின் நுனி அகன்று காணப்படும். மணிக்கட்டில் ஆறு மணிக்கட்டு எலும்புகள் (carpals) இருவரிசைகளில் அமைந்திருக்

கின்றன. ஆர-எலும்புப் பகுதிக்கு நேராக ரேடியலும் (radiale), முழங்கை எலும்புப் பகுதிக்கு நேராக அல்நேரும் (ulnare), இவைகளி ரண்டிற்குமிடையில் சென்ட்ரேலும் (centrale) இருக்கின்றன. இவை கள் ரேடியோ—அல்னு அல்லது முழங்கை—ஆர-எலும்புகளுடன் இணைந்துள்ளன. அடுத்த வரிசை எலும்புகள் மூன்றும் உள்ளங்கை எலும்புகளுடன் (metacarpals) இணைந்து காணப்படும்.

உள்ளங்கையுடன் இணைந்து காணப்படும் நான்கு விரல்களின் எலும்புகளுக்கு விரல் எலும்புகள் (phalanges) என்று பெயர். உள் விரல்கள் இரண்டிலும் இரு விரல் எலும்புகளும், வெளிப்புற விரல்கள் இரண்டிலும் மூன்று விரல் எலும்புகளுமிருக்கின்றன. நம் கட்டை விரலுக்குச் சமமான விரல் உட்புறத்திலில்லை.

பின்கால்கள் : பின்கால்களிலும் முன்கால்களில் உள்ளது போன்றே எலும்புகள் இருக்கின்றன. தொடை எலும்பு (femur) இடுப்பு வளையத்துடன் இணைந்துள்ளது. இதன் தலைப்பாகம் தலைபோன்று உருண்டையாகக் காணப்படுகிறது. இது அசட்டாபுலத்துடன் (acetabulum) பந்துக் கிண்ண மூட்டாக அமைந்திருக்கிறது. தொடை எலும் பின் பிற்பகுதி சற்று அகன்று கீழ்க்கால் உள்-வெளி எலும்புடன் (tibiofibula) இணைந்திருக்கிறது. இதுவும் முழங்கை-ஆர—எலும்பைப்போல் இரு எலும்புகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்தே உண்டாயின. இந்தக் கீழ்க்கால் உள்-வெளி எலும்பு, கணுக்கால் எலும்புகளுடன் (tarsals) இணைந் திருக்கிறது. மணிக்கட்டைவிடக் கணுக்கால் குறுகிக் காணப்படும். இதில் ஈரெலும்புகள் நீண்டும், மற்றவை குறுகியும் காணப்படும். இரு நீண்ட எலும்புகளுக்கு அஸ்ட்ரகேலஸ் (astragalus), கேல்கேனியம் (calcanium) என்று பெயர். இவை முறையே உள்ளும் வெளியிலும் காணப்படுகின்றன. இவைகளிரண்டும் நுனிகளில் இணைந்தும், இடையில் பிரிந்தும் இருக்கின்றன. இவைகள் தசைகளினால் நன்கு இணையப்பெற்றுத் தாவுவதற்கு ஏற்றாற்போல் அமைந்திருக்கின்றன. இறுதியிலுள்ள கணுக்கால் எலும்புகள் சிறியனவாகவும், பாத எலும்பு களுடன் சேர்ந்தும் காணப்படும்.

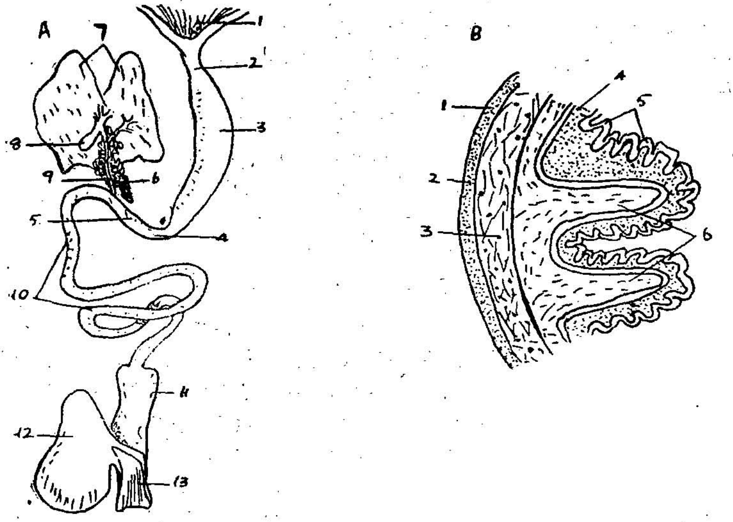
பாத எலும்புகளில் (metatarsals) ஐந்து எலும்புகளிருக்கின்றன. ஐந்து பாதவிரல்களுடன் மற்றொரு விரலும் இருக்கின்றது. முதலி ரண்டிலும் இரு விரல் எலும்புகளும், நான்காவதில் நாலும், ஐந்தா வதில் மூன்றும் சேர்ந்ததில் இரு குட்டை எலும்புகளுமுண்டு. மேற் கூறிய தோள் வளையமும், இடுப்பு வளையமும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பில் இருக்கின்றன. அவ்வாறே முன்காலில் காணப்படும் எலும்புகளுக்குச் சமமாகப் பின்காலிலும் காணப்படுகின்றன.

உணவு மண்டலம் : உணவுப் பாதையில் வாய், உள்வாய், தொண்டை, உணவுக்குழாய், இரைப்பை, டியோடினம், இலியம், மலக் குடல், கிளயோக்கா முதலிய பாகங்களிருக்கின்றன. உள்வாயில் மேல்தாடை, கீழ்த்தாடை என இரண்டு உண்டு. மேல்தாடையில் பற்களுண்டு. ஆனால், கீழ்த்தாடையிலில்லை. மேல்தாடையின் முன் புறத்தில் இரண்டு உள்நாசித் துவாரங்கள் இருக்கின்றன. இவைகளிரண் டும் வெளிநாசித் துவாரங்களிலிருந்து வருகின்றன. உள்நாசித் துவாரங் களுக்குப் பக்கத்தில் ஓமரைன் பற்களிருக்கின்றன. இரு கண்குழி களில் இரு கண்கள் பொதியப்பெற்றுக் காணப்படுகின்றன. இவை களில் எலும்பினாலான கண்குழிகளில்லை. ஒரு ஜோடிச் செவிக்குழாயின் துவாரங்கள் (eustachian recess) பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றும் காதுக்குழியிலுள்ள காதுப்பறைக்குச் செல்கின்றது. கீழ்த்தாடையில் தசையாலானதும், ஒட்டக்கூடியதுமான நாக்கு இருக்கிறது. இந்நாக்கு கீழ்த்தாடையின் நுனியிலிணைந்து காணப் படும். இதன் நுனிப்பகுதி பிளவுபட்டும், உள்மடங்கக்கூடியதுமாக அமைந்துள்ளது. இந்நாக்கின் நுனிப்பகுதிக்குப்பின் குரல்வளைவாய் (glottis) சிறிய நீண்ட பிளவுபோல் காணப்படும்.

உள்வாயானது பின்குறுகித் தொண்டையாக அமைந்துள்ளது. இதன் சிலேட்டுமப் படலத்தில் பல மடிப்புகளுண்டு. சிறு உணவுக் குழாயின் மூலம் இது வயிற்றுடன் இணைந்திருக்கிறது. இதன் வயிற்றில் அகன்ற கார்டியக் பகுதியும், குறுகிய பைலோரிக் பகுதியுமுண்டு. வயிறு டியோடினத்துடன் இணைந்துள்ளது. இணையுமிடத்தில் பைலோரிக் சுருட்டுத் தசைகள் (sphincter) இருக்கின்றன. இலியம் சுருண்டும், மலக்குடலுடன் இணைந்தும் காணப்படும். இவ்விரண்டும் சேர்ந்து நீண்ட சிறுகுடலாகும். இலியத்தின் தொடர்ச்சி மலக்குட லாகும். இது கிளயோக்காவில் திறக்கிறது. இவ்விடத்தில் சிறுநீர்ப் பையும், இனவிருத்திக் குழாய்களும் திறக்கின்றன.

கல்லீரல் இருபெரும் பகுதிகளாக உள்ளது. பித்தச் சிறு குழாய்கள் ஒன்றுசேர்ந்து ஹிப்பாட்டிக் நாளங்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை ஒவ்வொரு சிறு பகுதியிலிருந்தும் கிளம்புகின்றன. எல்லா நாளங்களும் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு பித்த நாளத்தை உண்டாக்குகின்றன. இப்பித்த நாளம் (bile duct) கணையத்தின் குறுக்கே சென்று டியோடினத்தில் திறக்கிறது. பித்தப் பையானது இவ்விரு பெரிய பகுதிகளுக்கிடையில் கீழே அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து கிளம்பும் சிஸ்டிக் நாளம் (cystic duct) இரண்டாகப் பிரிந்து ஒன்று பித்த நாளத்துடனும் (bile duct), மற்றொன்று ஹிப்பாட்டிக் நாளத்துடனும் (hepatic duct) இணைந் துள்ளன. சுரக்கப்படும் பித்தநீர், பித்தப் பைக்கோ அல்லது டியோடி னத்திற்கோ சந்தர்ப்பத்திற்கேற்பச் செல்லக்கூடும்.

கணையம் டியோடினத்திற்கும் வயிற்றிற்குமிடையில் அமைந் துள்ளது. இது பல பகுதிகளாகப் பிரிந்து காணப்படும். ஒவ்வொரு



படம் 202.

தவளை. A. உணவுப் பாதையும் அத்துடன்கூடிய சுரப்பிகளும்: 1. தொண்டை, 2. உணவுக்குழல், 3. இரைப் பை, 4. பைலோரஸ், 5. டியோடினம், 6. கணையம், 7. கல்லீரல். 8. பித்தப் பை, 9. பித்த நாளம், 10. இலியம், 11. மலக்குடல், 12. சிறுநீர்ப் பை, 13. கிளயோக்கா. B. இரைப்பைச் சுவரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்: 1. சீரஸ் உறை, 2. நீண்ட தசைகள், 3. வட்டத் தசைகள், 4. மியூக்கஸ் தசை, 5. மியூக்கஸ் படலம், 6. சப்மியூக் கோசா.

பகுதியிலிருந்தும் சிறு நாளங்கள் கிளம்பி ஒன்றுசேர்ந்து கணைய நாளத்தை உண்டாக்குகின்றன. இது பித்த நாளத்துடன் சேர்ந்து டியோடினத்தில் திறக்கிறது. ஆகவே, கணையத்திற்கும் கல்லீரலுக்கும் இறுதியில் ஒரு பொது நாளம் இருக்கிறது.

உணவு மண்டலத்தின் உட்பகுதிச் சுவரில் நான்கு அடுக்குகள் உண்டு. வெளியிலிருந்து உட்புறமாக அமைந்துள்ள அடுக்குகளின் வரிசையில் முறையே : (1) சீரஸ் அடுக்கு (serous layer), (2) தசை அடுக்கு (muscular layer), (3) துணைமியூகஸ் அடுக்கு (submucous coat), (4) மியூகஸ் அடுக்கு (mucous coat) என்பவைகளாகும். சீரஸ் அடுக்கு வெளியுறைபோலும் இணைத்திசுவினால் ஆனது. தசையடுக்கில் வெளிநீளத் தசையடுக்கும், உட்குறுக்கத் தசையடுக்கும் இருக்கின்றன. துணைமியூகஸ் அடுக்கு தளர்ந்த இணைத்திசுவினாலானது.

இதிலும் வெளிநீளத் தசையடுக்கும் உள்குறுக்குத் தசையடுக்கும் இருக்கின்றன. மியூகஸ் அடுக்கில் பல குழாய்ச் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. உள்வாயில் எந்தவிதமான சீரணச் செயலும் நடைபெறுவதில்லை. இரைப்பையில் உணவு வந்து சேர்ந்ததும், அங்குள்ள சுரப்பிகளிலிருந்து சீரணநீர் சுரக்கிறது. இந்நீர் அமிலத் (acid) தன்மையுடையது. இதில் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் குறைந்த அளவிலிருக்கிறது. ஆகவே, வரும் புழுப்பூச்சிகளைக் கொல்லவும் பயன்படுகிறது. முக்கியமாகப் பெப்சின் என்சைம் (pepsin enzyme) புரதப் பொருள்களைச் சீரணிக்கச் செய்கிறது. இரைப்பையிலிருந்து டியோடினத்திற்கு உணவுப் பொருள்கள் வரும்போது, ஓரளவிற்குக் கூழ் மாதிரி இருக்கும். டியோடினத்தில் பித்தநீரும், கணையநீரும் சேர்கின்றன. இவ்விரு நீரும் காரத்தன்மை (alkaline) உடையன. ஆகவே, இங்கு காரமும் அமிலமுமின்றிச் சமப்படுத்தப்படுகிறது (neutral). அத்துடன் கணையத்திலுள்ள டிரிப்சின் (trypsin) புரதத்தைச் சிறு பகுதிகளாக்கியும், அமிலேஸ் (amylase) மாவுப் பொருள்களைச் சர்க்கரையாக்கியும், லிப்பேஸ் (lipase) கொழுப்புப் பொருள்களைப் பிரித்தும் சிறுகுடலுக்கு அனுப்புகின்றன. சிறுகுடலிலுள்ள சுரப்பிகள் சீரணமாகாதவற்றை ஓரளவிற்குச் சீரணிக்கச் செய்கின்றன. இங்குள்ள சிறு வில்லைகள் (villi) மூலம் சீரணிக்கப்பட்ட உணவு உட்கிரகித்துத் தன்மயமாக்கப்படுகின்றது. இப்பகுதிகளில் பல தந்துகிகள் இருக்கின்றன. மலக்குடலிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட மலம் அவ்வப்போது வெளிப்படுத்தப்படுகின்றது.

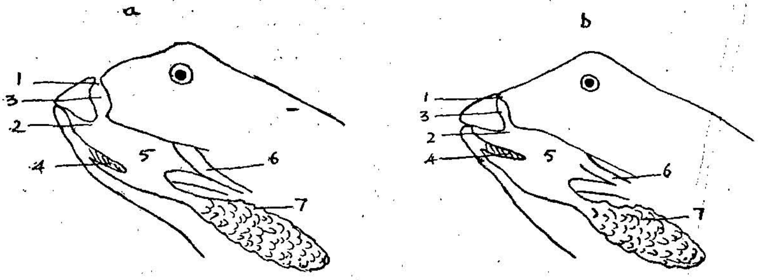
சுவாச மண்டலம்: தவளைகள் நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்ந்தாலும் நுரையீரல்கள், தோல் முதலியவற்றினாலேயே சுவாசிக்கின்றன. இதற்கு நுரையீரல் சுவாசமென்றும் (pulmonary respiration), தோல் சுவாசமென்றும் (skin respiration) பெயர்.

நுரையீரல் சுவாசமுறை: நுரையீரல், குரல்வளை, சுவாசக் குழாய் அறை (laryngo-tracheal chamber), உள்வாய் முதலியன சுவாச உறுப்புகளாகும். இரு நுரையீரல்களும் சேருமிடத்திற்கு முன் குரல்வளை-சுவாசக் குழாய்அறை இருக்கிறது. இதன் சுவர்கள் குருத்தெலும்பு வளையத்தினால் தாங்குதல் பெற்றுள்ளன. ஒரு கிரிகாய்டு (cricoid), ஒரு ஜோடி அரிட்டினாய்டுகள் (arytenoids), ஒரு ஜோடி சிறிய பிரிஅரிட்டினாய்டுகள் (prearytenoids) யாவும் சேர்ந்து இக்குருத்தெலும்பு வளையத்தை உண்டாக்கியுள்ளன. இந்த அறையானது குரல்வளை வாய் மூலம் உள்வாயில் திறக்கிறது. உள்வாய், வாயின் மூலமும், வெளி நாசித்துவாரங்கள் மூலமும் வெளியில் திறக்கிறது. வெளிநாசித் துவாரங்கள் மூலம் காற்று உள்ளும் வெளியிலும் செல்கின்றது.

சுவாச முறைகள் : சுவாச முறையில் காற்று உள்ளிழுத்தலும் (inspiration), வெளிவிடுதலும் (expiration) நடைபெறுகின்றன. உள்ளிழுத்தலில் இரு நிலைகள் இருக்கின்றன. முதல் நிலையில் காற்று வெளியிலிருந்து உள்வாய்க்கும், இரண்டாம் நிலையில் உள்வாயிலிருந்து நுரையீரலுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது.

முதல் நிலை : இந்நிலையின்போது வெளிநாசித் துவாரங்கள் திறந்தும், வாய் கெட்டியாக மூடிக்கொண்டுமிருக்கும். உள்வாயின் தளம் தாழ்த்தப்படுகிறது. அப்போது உள்வாயின் இடம் பெரிதாக்கப்படுவதால், காற்று வெளியிலிருந்து வெளிநாசித் துவாரங்கள் மூலம் வேகமாக உட்செல்லுகிறது. ஆகவே, உள்வாய் ஒரு காற்று உறிஞ்சியாக (suction punp) வேலை செய்கிறது.

இரண்டாம் நிலை : வெளிநாசிகளிலுள்ள வால்வுகளினால் அத் துவாரங்கள் மூடப்படுகின்றன. வாயும் மூடியே இருக்கும். உள்



படம். 203.

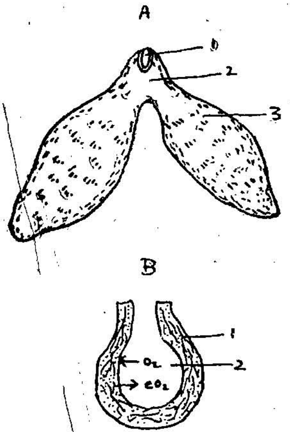
சுவாசத்தின் நிலைகளை விளக்கும் படம்: a. முதல் நிலை, b. இரண்டாம் நிலை: 1. வெளிநாசித் துவாரம், 2. உள்நாசித் துவாரம், 3. சுவாசக் கால்வாய், 4. நாக்கு, 5. உள்வாய், 6. உணவுக்குழல், 7. நுரையீரல்.

வாயின் தளம் மேலே தூக்கப்படுகிறது. காற்றின் அமுக்கம் தொண்டைப் பகுதியையும் திறக்கமுடிவதில்லை. ஆகவே, காற்று குரல்வளை வாயைத் திறந்துகொண்டு, குரல்வளை-சுவாசக் குழாய் அறையினுள் நுழைந்து நுரையீரலை அடைகிறது. காற்று இங்கே அடைபட்டிருக்கும் போது, நுரையீரலிலுள்ள சிறு காற்றுப் பைகளில் தந்துகிகளின் மூலம் வாயுமாற்றம் ஏற்படுகிறது. உட்புகுந்த காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டுக் கார்பன்-டைஆக்ஸைட் இரத்தத்திலிருந்து வெளிவிடப்படுகிறது.

காற்றை வெளிவிடுதல் : நுரையீரலின் சுவர் மீள்சக்தியுடையதாக இருப்பதால், சுருக்கப்பட்டுக் காற்று உள்வாயில் தள்ளப்

படுகிறது. இதற்கு அதனுடைய பக்கச் சுவர்களும் உதவிசெய்கின்றன.

சில பரிசோதனைகளின் மூலம் தற்போது கண்டறிந்த உண்மைகளில், நுரையீரலுக்குக் காற்று வருவதானது உள்வாயில் நடைபெற்றதுபோலவே காற்று உறிஞ்சப்படுகிறது என்பதாகும். அத்துடன் உள்வாயில் எப்போதும் சுத்தக் காற்றுதான் இருக்குமென்பதில்லை. நுரையீரலிலிருந்து வெளிவரும் காற்றும், வெளியிலிருந்து நாசித்துவாரத்தின்மூலம் உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றும் கலந்துவிடுவதற்குச் சந்தர்ப்பமுண்டு. ஆகவே, உள்வாயில் கலந்த காற்று (mixed air) இருக்கிறது என்று அறியப்பட்டிருக்கிறது. இத்துடன் உள்வாய் கீழே தாழ்த்தப்படும்போது கலப்புக் காற்று உள்வாயிலிருந்து நாசித் துவாரங்கள் மூலம் வெளியிலும், குரல்வளை வாய் மூலம் நுரையீரலுக்கும் அனுப்பப் படுகிறது என்று இப்போது கருதப்படுகிறது. ஆகவே, இரண்டாம் நிலையில் வெளி நாசித் துவாரம் திறந்திருக்கிறதே அன்றி மூடப்படவில்லை என்று சோதனைகள் மூலம் அறியப்படுகிறது.



படம் 204.

A. தவளையின் சுவாச உறுப்புகள் :
1. சுவாசக் குழாய் புழை
2. குரல்வளை காற்றுக் குழாயறை
3. நுரையீரல்

B. நுரையீரல்களில் காற்றின் மாற்றங்கள் :
1. தந்துகிகள்
2. காற்றறை
O_2 பிராணவாயு
CO_2 கரியமில வாயு

தோல் சுவாசம் : தவளையின் மேல் தோல் எப்போதும் வழவழப்பாக வைத்திருக்கப்படும். எவ்வாறெனில், அத்தோலில் பல சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. அத்துடன் தோலில் பல தந்துகிகளும் இருக்கின்றன. ஆகவே, தோலிலும் வெளிச்சுவாசம் சுலபமாக நடைபெறுகிறது.

உள்வாய்ச் சுவாசம் : தோல், நுரையீரல் ஆக இரண்டும் சுவாச உறுப்புகளாக இருப்பதுடன் உள்வாயும் அதற்குப் பயன்படுகிறது. உள்வாயின் சிலேட்டுமப் படலத்தில் பல தந்துகிகள் இருக்கின்றன. அடிக்கடி உள்வாய்க் குழியானது கீழும் மேலும் சென்றுகொண்டிருப்பதைக் கவனித்திருக்கலாம். இங்கேயும் சுவாசம் நடைபெறுகிறது என்று தெரிகிறது.

குரல் பெட்டி (Voice box) : குரல்வளை - காற்றுக் குழாய் அறைதான் குரல் பெட்டியாகும். இதன் உட்புறம் பல குருத்தெலும்பு

களினுல் ஆனது என்று முன்பே கூறப்பட்டது. அத்துடன் இதன் உட்புறத்திலிருந்து இரு குரல் நாண்கள் (vocal cords) குறுக்கே இருக்கின்றன. நுரையீரலிலிருந்து காற்று வேகமாக வெளிவரும்போது, இந்த நாண்கள் அசைவுபெறுவதால் ஒலியுண்டாக்கப்பெறுகிறது. தசைகளும் இதற்கு ஒத்தாசை செய்வதால் பலவித ஒலியை உண்டாக்க முடிகிறது. ஆண் தவளைகளில் காணப்படும் பக்கப் பைகளில் காற்று நிரப்பப்பட்டு அதனுல் ஒலியைப் பெருக்க முடிகிறது.

இரத்த மண்டலம் : இரத்தக் கார்ப்பசில்கள் மீனில் உள்ளது போன்றிருக்கின்றன. சிவப்புக் கார்ப்பசில்கள் நியூக்ளியசுடனும், இருபுறம் குவிந்தும் காணப்படும். (படம்-207, 208) இருதயமானது பெரிய கார்டியத்தினுள் (இருதய உறை) அமையப்பெற்று, உடலறையின் முற்பகுதியில் காணப்படுகிறது. பெரிகார்டியம் இரட்டைச் சுவரினுலானது. உட்சுவர் இருதயத்துடனும், வெளிச்சுவர் தனியாக வெளியிலும் காணப்படும். இவ்விரண்டிற்குமிடையிலுள்ள இடத்தில் பெரிகார்டியல் திரவம் (pericardial fluid) இருக்கிறது. இத்திரவத்தினுல் இருதயம் சுலபமாகச் சுருங்கி விரிய ஏதுவாக இருக்கிறது.

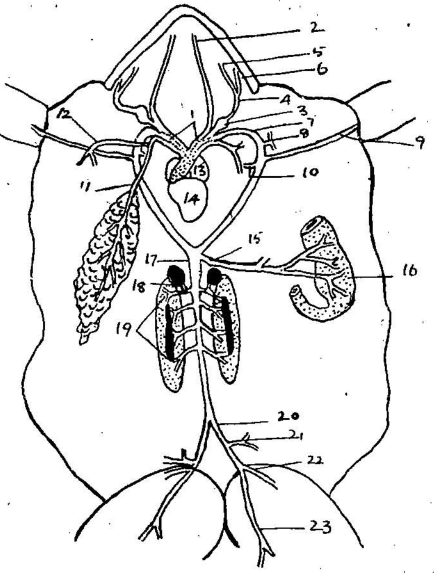
இருதயத்தில் தசையாலான ஒரு வென்ட்ரிகிளும், மெல்லிய சுவராலான இரண்டு ஆரிக்கிளுமுண்டு. வென்ட்ரிகிளுக்குமுன் இடது, வலது ஆரிக்கிள்கள் இருக்கின்றன. ஆரிக்கிளின் கீழாக உருண்டடிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் (truncus arteriosus) வென்ட்ரிகிளிலிருந்து சாய்வாக வலதுகைப் பக்கம் செல்கிறது. இருதயத்தின் மேற்புறத்தில் சைனஸ் விஞேசஸ் (sinus venosus) ஒரு முக்கோண வடிவமாகக் காணப்படும்.

தமனி மண்டலம் : டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் (truncus arteriosus) இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து இடதுபுறத்திலும், வலதுபுறத்திலும் செல்கின்றன. இவ்விரண்டும் திரும்பவும் மூன்று கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. இவைகளுக்கு ஆர்ட்டீரியல் வளைவுகள் (arterial arches) என்று பெயர். முன்கிளைக்கு கெரோட்டிட் டிரங்க் (carotid trunk) என்றும், மத்தியக் கிளைக்கு சிஸ்டமிக் டிரங்க் (systemic trunk) என்றும், பின்கிளைக்கு பல்மோகியூட்டேனியஸ் டிரங்க் (pulmocutaneous trunk) என்றும் பெயர்.

கெரோட்டிட் டிரங்கும் அதன் கிளைகளும் : கெரோட்டிட் டிரங்கிலிருந்து ஆரம்பத்தில் வெளி கெரோட்டிட் (லிங்குவல்) நாக்கிற்கும், கெரோட்டிட் மூளைப்பகுதிக்கும் இரத்தத்தை அளிக்கிறது. கெரோட்டிட் தமனி கிளம்புமிடத்தில் ஒரு கெரோட்டிட் சிக்கல் குமிழ் (carotid gland) இருக்கிறது. இதற்குப்பின் இது இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒரு

கிளை மூளை, மற்றப் பாகங்களுக்கும், மற்றொரு கிளை அண்ணம் (palate), கண்குழிப் பகுதிகளுக்கும் செல்கின்றது. முன்கிளைக்கு உள்கெரோட்டிட் தமனி என்றும், பின்னதற்கு அண்ணத் தமனி என்றும் பெயர்.

சிஸ்டமிக் டிரங்கும் அதன் கிளைகளும் : ஒவ்வொரு சிஸ்டமிக் டிரங்கும் உணவுக் குழாயைச் சுற்றி மேற்சுவர்ப் பக்கம் சென்று



படம். 205

தவளையின் தமனி மண்டலம்: 1. கெரோட்டிட்டிரங்க், 2. நாக்குத் தமனி, 3. கெரோட்டிட் சுரப்பி, 4. கெரோட்டிட் தமனி, 5. பாலட்டைன் தமனி, 6. உள்கெரோட்டிட் தமனி, 7. சிஸ்டமிக் டிரங்க், 8. ஆக்சிபிட்டோ முள்எலும்புத் தமனி, 9. சப்கிளேவியன் தமனி, 10. உணவுக்குழாய்த் தமனி, 11. நுரையீரல் தமனி, 12. தோல் தமனி, 13. ஆரிக்கிள், 14. வென்டிரிகிள், 15. சீலியாக்கோ—மெசன்ட்ரிக் தமனி, 16. இரைப்பை, 17. மேல்பெருந்தமனி, 18. இனச்செல் சுரப்பித் தமனி, 19. ரீனல் தமனி, 20. இலியக் தமனி, 21. வெசிகுலோ—எப்பிகாஸ்ட்ரிக் தமனி, 22. பீ:மோரல் தமனி, 23. ஸ்கையாட்டிக் தமனி.

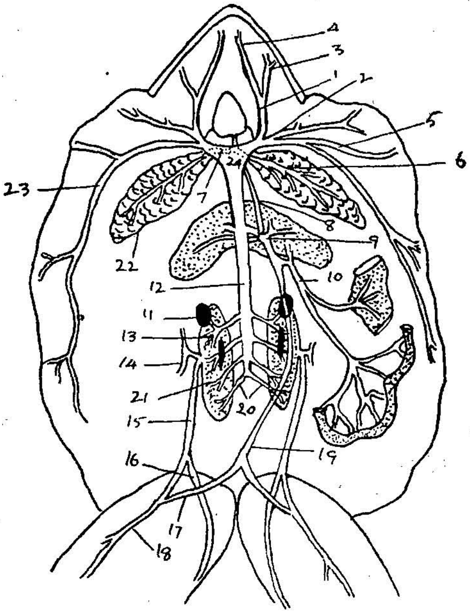
பின்னோக்கிச் செல்கிறது. இரண்டு டிரங்குகளும் எதிர்ப்புறத்தின் மத்தியில் ஒன்றுசேர்ந்து பெருந்தமனி அல்லது மேல்-அயோர்ட்டாவை உண்டாக்குகின்றன. மேல்-அயோர்ட்டாவானது முதுகெலும்பை ஒட்டியே செல்கிறது. ஒவ்வொரு சிஸ்டமிக் டிரங்கிலிருந்தும் சில கிளைத் தமனிகள் செல்கின்றன. முக்கியமாக (1) ஆக்சிபிட்டோ-முள்

எலும்புத் தமனி (occipito-verteleral artery) யானது, மண்டை ஓட்டின் ஆக்சிபிட்டல் பகுதிக்கும், முள் எலும்புத் தசைகளுக்கும் தனித்தனியே பிரிந்து செல்கின்றன; (2) உணவுக் குழாய்த் தமனி (oesophageal artery) யானது உணவுக் குழாய்க்கும், (3) சப்கிளேவியன் (subclavian) தமனி தோள்பட்டைக்கும், முன்னங்காலுக்கும் கிளைகளாகப் பிரிந்து செல்கின்றன.

இரு சிஸ்டமிக் டிரங்குகளும் சேர்ந்து மேல்-அயோர்ட்டாவை உண்டாக்குமிடத்தில் ஒரு பெரிய கிளைத் தமனி பிரிகிறது. இதிலிருந்து கல்லீரல், வயிறு, கணையம், சிறுகுடல், மண்ணீரல் முதலிய உறுப்புகளுக்குக் கிளைகள் செல்கின்றன. இதற்கு சீலியாகோ–மெசன்ட்ரிக் தமனி (coeliaco-mesentric) என்று பெயர். இதற்குப் பிறகு, மேல்–அயோர்ட்டாவிலிருந்து பக்கத்திற்கு நான்கு சிறுநீரகத் தமனிகள் (renal arteries) சிறுநீரகங்களுக்குச் செல்கின்றன. முதற் சிறுநீரகத் தமனிகளிலிருந்து இனவிருத்தி யுறுப்புகளுக்குத் (gonadial artery) தமனிகள் செல்கின்றன. இறுதியில் மேல்–அயோர்ட்டா இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து பின்கால்களினுள் செல்கிறது. இவைகளுக்கு இலியக் (iliac) தமனிகள் என்று பெயர். ஒவ்வோர் இலியக் தமனியிலிருந்தும், மூத்திரப் பைக்கும் (urinary bladder), பின் உடற்சுவர்ப் பகுதிக்கும், தொடையின் மேற்பகுதிக்கும், தமனிகள் பிரிந்து செல்கின்றன. இவைகளுக்கு வெசிகுலோ-எப்பிகாஸ்ட்ரிக் தமனி (vesiculo-epigastric artery), ஃபீமோரல் தமனி (femoral artery) என்று பெயர். பல்மோ-கூட்டேனியஸ் டிரங்கிலிருந்து (pulmo-cutaneous trunk) இரு பக்கக் கிளைகள் செல்கின்றன. ஒன்று நுரையீரலுக்கும், மற்றொன்று மேல்தோலுக்கும் செல்கின்றன. இவைகளுக்கு நுரையீரல் தமனி (pulmonary artery) என்றும், தோல் தமனி (cutaneous trunk) என்றும் பெயர்.

சிரைமண்டலம் : சிரைகள் யாவும் இரத்தத்தைப் பல திசுக்களிலிருந்தும் இருதயத்திற்குக் கொண்டு செல்லுகின்றன. தமனிகளைப் போலவே சிரைகளும் ஒரளவிற்கு அமைந்துள்ளன (general plan). நுரையீரல் தமனிகள் இரத்தத்தை இருதயத்திலிருந்து நுரையீரலுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு நுரையீரலிலிருந்தும் இரத்தம் பல தந்துகிகளினுல் சேகரிக்கப்பட்டு, ஒன்றுசேர்ந்து பல்மொனரி சிரை வழியாக இருதயத்தைச் சேருகிறது. சேருவதற்கு முன் மறுபுறத்திலிருந்து வரும் ஒத்த சிரையுடன் இணைந்தே பொதுச் சிரையாக இருதயத்தின் இடது ஆரிக்கிளில் சேருகிறது. உடலின் மற்றப் பகுதிகளிலிருந்து மூன்று பெரிய வீனேகாவேக்களின் (venae cavae) மூலம் இரத்தம் இருதயத்தைச் சேருகிறது. இவைகளில் இரண்டிற்கு முன்கேவல் சிரைகள் (pre–cavals) என்றும், மற்றொன்

றிற்குப் பின்கேவல் சிரைகள் (post–cavals) என்றும் பெயர். முன்கேவல் சிரைகள் உடலின் தலை, முன்கால்கள் முதலிய பாகங்களிலிருந்து இரத்தத்தைச் சேகரித்து சைனஸ் விஞேசஸின் முனையிலிடுகிறது. பின்கேவல் சிரையானது, இரத்தத்தை உடலின் பிற்பகுதிகளான பின்கால்கள், உடலறை உறுப்புகள் முதலியவற்றிலிருந்து சேகரித்து, சைனஸ் விஞேசஸின் பின்பகுதியிலிடுகிறது.



படம் 206.

தவளையின் சிரை மண்டலம்: 1. வெளி ஜுகுலார் சிரை, 2. அனுமதேயச் சிரை, 3. கீழ்த்தாடைச் சிரை. 4. நாக்குச் சிரை, 5. சப்கிளேவியன் சிரை, 6 & 7. நுரையீரல் சிரைகள், 8. கார்டியாக் சிரை, 9. ஹிபேடிக் சிரை. 10. ஹிபேடிக் போர்ட்டல் சிரை, 11. இனச்செல் சுரப்பி, 12. கீழ்பெருந்தமனி, 13. இனச்செல் சுரப்பி சிரை, 14. மேல் லம்பார் சிரை, 15. ரீனல் போர்ட்டல் சிரை, 16. ஸ்கையாட்டிக் சிரை, 17. பெல்விக் சிரை, 18. ஃபெமொரல் சிரை, 19. முன் வயிற்றுச் சிரை, 20. ரீனல் சிரை, 21. சிறுநீரகம், 22. நுரையீரல், 23. தோல் தசைச் சிரை, 24. சைனஸ் விஞேசஸ்.

மூன்று பக்கச் சிரைகள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒவ்வொரு முன்கேவல் சிரையையும உண்டாக்குகின்றன. பக்கச் சிரைகளாவன :—1. வெளி ஜுகுலார் சிரை (external jugular vein) 2. இன்னுமினேட்சிரை-அனும-

தேயச் சிரை (Innominate) 3. சப்கிளேவியன் சிரை (subclavian vein) வெளிஜுகுலார் சிரையானது தாடைச் சிரை (mandibular vein), நாக்குச் சிரை (lingual vein) என இரு சிரைகளினுல் ஆனது. ஒன்று கீழ்த் தாடையிலிருந்தும், மற்றொன்று நாக்கிலிருந்தும் இரத்தத்தைக் கொண்டுவருகின்றன. அனுமதேயச்சிரை உள்ஜுகுலார் சிரை (Internal jugular), சப்ஸ்கேப்புலார் சிரை (subscapular vein) என இரு சிரைகளினுல் உண்டாக்கப்பட்டது. முன்னது மூளை, மண்டை ஓட்டின் உட்பகுதி ஆகிய இரண்டிலிருந்தும், பின்னது முன்கால், தோள்பட்டை இவைகளின் மேல்பகுதியிலிருந்தும் இரத்தத்தைக் கொண்டுவருகின்றன. சப்கிளேவியன் (subclavian) சிரையானது மேற்கையிலிருந்து வரும் பிரேக்கியல் சிரையும், (brachial vein) கீழ்-உடற் சுவரின் திசுக்கள், தோல் ஆகிய இரண்டிலிருந்தும் வரும் திசு-தோல் சிரையும் (musculo-cutaneous vein) சேர்ந்து உண்டாக்கப் பெற்றது.

சிறுநீரகங்களிலிருந்து நான்கு ஜோடிச் சிறுநீர்ச் சிரைகளும் (renal veins), இனவிருத்தி உறுப்புகளிலிருந்து இனவிருத்திச் சிரைகளும் (gonadial veins) சேர்ந்து, இரு சிறுநீரகங்களுக்கு இடையில் ஒன்றுகூடிப் பின்கேவல் (post-caval) சிரையை உண்டாக்குகின்றன. இப் பின்கேவல் சிரையானது முன்னுக ஓடிக் கல்லீரல் மூலமாக சைனஸ் விஞேசஸில் முடிகிறது. கல்லீரலிலிருந்து வெளிவரும்போது இரு ஹிபேடிக் சிரைகள் (hepatic vein) அதனுள்ளிருந்து இரத்தத்தை எடுத்துக்கொண்டு இச் சிரையுடன் சேருகின்றன.

பின்கால்களிலிருந்து இரத்தம் பின்கேவல் சிரையில் நேராகத் திறக்காமல் மறைமுகமாகச் சேருகிறது. எவ்வாறெனில், ஒவ்வொரு காலிலிருந்தும் ஃபிமோரல் (femoral) சிரை, சையாட்டிக் சிரை (sciatic vein) என இரு சிரைகள் மூலம் இரத்தம் சேகரிக்கப்படுகிறது. முன்னது தொடையின் வெளிப்பகுதியிலிருந்தும், பின்னது தொடையின் உட்பகுதியிலிருந்தும் கிளம்புகின்றன. ஃபிமோரல் சிரை உடலறையில் நுழையும்போது, இரண்டாகப் பிரிகிறது. அதற்கு ஃபிமோரோ-ரீனல் சிரை (femoro-renal vein) என்றும், பெல்விக் சிரை (pelvic vein) என்றும் பெயர். முன்னது மேலும், பின்னது கீழும் அமைந்துள்ளன. இந்த ஃபிமோரோ-ரீனல் சிரையில் சையாட்டிக் சிரை சேர்ந்து ரீனல்-போர்ட்டல் சிரையாக (renal portal vein) முன்னேடிச் சிறுநீரகத்தில் தந்துகிகளாகப் பிரிகிறது. இது சிறு நீரகத்தில் சேருமிடத்தில் முள்ளெலும்புகளிலிருந்து வரும் சிரை (dorso-lumbar vein) திறக்கிறது. இரு பெல்விக் சிரைகள் ஒன்றுசேர்ந்து முன்வயிற்றுச் சிரையை (anterior abdominal vein) உண்டாக்குகின்றன. இப் பெரிய சிரையானது உடலறையின் கீழ்ப் பகுதியில் உடற்சுவரை ஒட்டி முன்னுக

ஓடிக் கல்லீரலில் திறக்கிறது. கல்லீரலில் இது இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்து இரு கல்லீரல் பகுதிகளிலும் தந்துகிகளாகப் பிரிகின்றன. கல்லீரலில் சேர்வதற்குமுன் இந்த முன்வயிற்றுச் சிரையில் இருதயத்திலிருந்து வரும் கார்டியாக் சிரை (cardiac vein) சேருகிறது.

இரைப்பை, சிறுகுடல், கணையம், மண்ணீரல் முதலியவைகளிலிருந்து வரும் கிளைச்சிரைகள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு பெரிய ஹிபேடிக்-போர்ட்டல் சிரை (hepatic-portal vein) உண்டாக்கப்பெற்றுக் கல்லீரலில் பல தந்துகிகளாகப் பிரிகின்றன. இது கல்லீரலினுள் சேருமிடத்தில்தான் முன்வயிற்றுச் சிரையும் சேருகிறது.

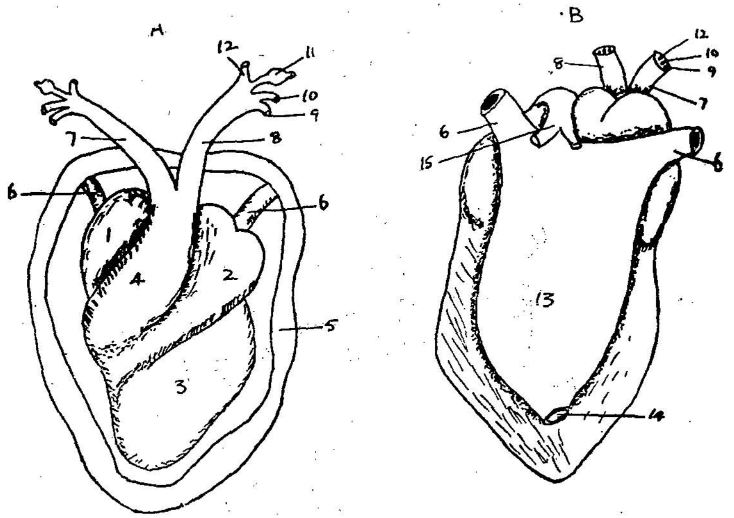
ஆகவே, தவளையில் இரு போர்ட்டல் மண்டலங்கள் இருப்பதைக் காண்கிறோம். ஃபிமோரல், சையாட்டிக், ரீனல்-போர்ட்டல் சிரைகள் மூன்றும் ரீனல்-போர்ட்டல் மண்டலத்தையும் (renal-portal system), ஹிபேடிக் போர்ட்டல் முன்வயிற்றுச் சிரை ஆகிய இரண்டும் ஹிபேடிக் போர்ட்டல் மண்டலத்தையும் (hepatic-portal system) உண்டாக்குகின்றன.

இருதயத்தின் இரத்த ஓட்டம்: கெரோட்டிட் டிரங்கிலிருந்து ஒரு கிளை இருதயத்திற்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கிறது. இருதயத்தின் சுவரில் இது பல சிறு கிளைகளாகப் பிரிகின்றது. இரு சிரைகள் இரத்தத்தை இருதயத்திலிருந்து சேகரித்து, ஒன்று இடது அனுமதேயச்சிரையுடனும், மற்றொன்று முன்வயிற்றுச் சிரையுடனும் சேருகின்றன.

இருதயத்தின் உள் அமைப்பு: வலது ஆரிக்கிளில் சைனஸ்வினோசஸ் திறக்கிறது. அது திறக்கும் துவாரத்திற்குச் சினு-ஆரிக்குலார் துவாரம் (sinu auricular aperture) என்று பெயர். இத் துவாரத்தில் சினு ஆரிக்குலார் வால்வு (sinu-auricular valve) இருக்கிறது. இந்த வால்வு சைனஸ் பக்கம் இரத்தம் திரும்பிவிடாமல் தடுத்து, ஆரிக்கிளினுள் அனுப்புகிறது. இரண்டு ஆரிக்கிளும் ஒரு நீண்ட சுவரினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இச் சுவருக்கு இடை ஆரிக்குலார் சுவர் (inter-auricular septum) என்று பெயர். வலது ஆரிக்கிள் பெரிதாகவும், இடது ஆரிக்கிள் சிறிதாகவும் இருக்கின்றன. வலது ஆரிக்கிளில் சைனஸ் வினோசஸும், இடது ஆரிக்கிளில் பொது நுரையீரல் சிரையும் திறக்கின்றன. நுரையீரல் சிரை திறக்குமிடத்தில் வால்வு இல்லை. இவ்விரண்டு ஆரிக்கிளும் வென்ட்ரிக்கிளில் ஒரு பொதுத் துவாரத்தின் மூலம் திறக்கிறது. இப் பொதுத் துவாரத்திற்கு ஆரிக்கிலோ-வென்ட்ரிக்குலார் துவாரம் (auriculo-ventricular aperture) என்று பெயர்.

சைனஸ், ஆரிக்கிள் முதலியவற்றைப் போன்று அல்லாமல் வென்ட்ரிக்கிளானது தடித்த சுவரினால் ஆனது. இதன் சுவரில்

பல தசைமேடுகள் உட்புறத்தில் காணப்படுகின்றன. தசைமேடுகள் யாவும் ஸ்பாஞ்சு போன்று உள்ளே அமையப்பெற்றிருப்பதனுல், வென்டிரிக்கிளின் அறை சிறியதாகக் காணப்படுகிறது. ஆரிக்குலோ-வென்ட்

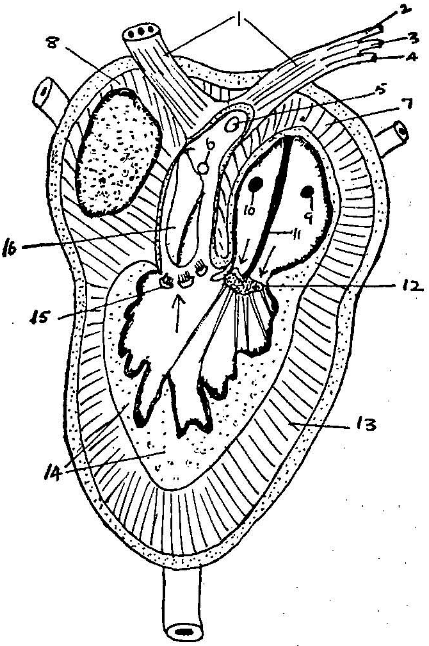


படம். 207.

தவளையின் இருதயம்: A. கீழ்த் தோற்றம், B. மேல்தோற்றம், 1. வலது ஆரிக்கிள், 2. இடது ஆரிக்கிள், 3. வென்ட்ரிகிள், 4. டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ், 5. இருதய உறை, 6. முன் பெருஞ் சிரை, 7. டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸின் வலது கிளை, 8. டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸின் இடது கிளை, 9. நுரையீரல் டிரங்க், 10. சிஸ்டமிக் டிரங்க், 11. கெரோட்டிட் சுரப்பி, 12. கெரோட்டிட் டிரங்க், 13. சைனஸ் விஞேசஸ், 14. பின் பெருஞ்சிரை, 15. நுரையீரல்சிரை.

ரிக்குலார் துவாரத்தில் இரு மெல்லிய பட்டையான வால்வுகள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிக்குலார் வால்வுகள் (auriculo-ventricular valves) என்று பெயர். இவ்விரு வால்வுகளில் ஒன்று மேல்விளிம்பிலும், மற்ருென்று கீழ்விளிம்பிலும் இணைந்திருக்கின்றன. இந்த வால்வுகளில் தனியாகக் காணப்படும் முனைகள் வென்ட்ரிக்கிளினுள் தொங்கிக்கொண்டு இருக்கின்றன. அத்துடன் இத் தனி முனைகள் நார்க் கயிறுகளினுல் தசைச்சுவரில் பிணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந் நார்க் கயிறுகளுக்கு கார்டே டென்டினே (chardae tendinae) என்று பெயர். இந்த வால்வுப் பட்டைகள் வென்ட்ரிக்கிள் பக்கம் மட்டும் திறக்குமேயன்றிப் பின்பக்கம் திறக்கா. ஏனெனில், கார்டே டென்டினேக்கள் பாரசூட் போன்று விரிந்து துவாரத்தை அடைத்துக்கொள்கின்றன.

வெண்ட்ரிக்கிளின் இடது பக்கத்தின் அடியிலிருந்து டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் (truncus arteriosus) கிளம்புகிறது. இது கிளம்பு மிடத்தில் சவ்விஞலான பைபோன்ற மூன்று பிறை வால்வுகள் (semilunar valves) உண்டு. இந்த வால்வுகளில் மூடிய பகுதிகள் வெண்ட்ரிக்கிள் பக்கமும், திறந்த பகுதிகள் டிரங்கஸ் பக்கமும் காணப்படுகின்றன. இதனுலேயே இரத்தம் வால்வுகளை அழுத்திக் கொண்டு டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸினுள் ஓடுகிறது. அந்த



படம்.208.

தவளை இருதயத்தின் உள்ளமைப்பு: 1. தமனி வளைவுகள், 2. கெரோட்டிட் வளைவு, 3. சிஸ்டமிக் வளைவு, 4. நுரையீரல் தோல் வளைவு, 5. சிஸ்டமிக் வளைவுக்குச் செல்லும் வழி, 6. நுரையீரல்–தோல் வளைவுக்குப் போகும் வழி, 7. இடது ஆரிக்கிள், 8. வலது ஆரிக்கிள், 9. நுரையீரல் சிரை, 10. வால்வு துவாரம், 11. ஆரிக்கிள் இடைச்சுவர், 12. ஆரிக்குலோ–வெண்டிரிகுலார் வால்வு, 13. வெண்ட்ரிகிள், 14. கார்டே டெண்டினே, 15. பிறைவால்வுகள், 16. சுருள் வால்வு.

இரத்தம் பின்னேக்கி ஓடமுடியாது. ஏனெனில், இரத்தத்தில் திருப்பம் ஏற்பட்டால், இந்த வால்வுகள் நிரப்பப்பட்டு அத் துவாரத்தை மூடிக்கொள்கின்றன.

இந்த டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸின் உட்புறம் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. வென்ட்ரிக்கிளுக்கு அடுத்துக் காணப்படும் பிரிவு நீளமாகவும், அதற்கடுத்த பகுதி குறுகலாகவும் இருக்கின்றன. முன்னதற்குப் பிலாஞ்சியம் (pylangium] என்றும், பின்னதற்கு சினுஞ் சியம் (synangium) என்றும் பெயர். பிலாஞ்சியத்தில் நீண்ட சாய்வுப் பகுதியில் ஒரு நீள வால்வு இருக்கிறது. இதன் ஒரு விளிம்பு இணையப் பெற்றும், மற்ருெரு விளிம்பு இணையாமலும் இருக்கின்றன. இதன் நுனியில் ஒரு பிறை வால்வு இணைந்திருக்கிறது. இந்த நீள வால்வு சுருண்ட அமைப்பில் காணப்படுகிறது. எவ்வாறெனில், வென்ட்ரிக்கிள் பக்கத்தில் கீழாகக் காணப்பட்ட பக்கம் முன்னுல் மேலாகக் காணப் படுகிறது. நுரையீரல் தோல் டிரங்குகள் பிலாஞ்சியத்தின் முற்பகுதி யிலும், கெரோட்டிட், சிஸ்டமிக் டிரங்குகள் இரண்டும் சினுஞ்சியம் பகுதியிலிருந்தும் கிளம்புகின்றன.

இருதயம் வேலை செய்யும் முறை : இருதயத் தசைகள் சுருங்கும் போது இருதய அறைகள் சிறிதாகி, அதன் இரத்தம் விசையாக வெளியில் அனுப்பப்படுகிறது. அத் தசைகள் விரியும்போது இருதய அறைகள் பெரிதாகி இரத்தம் உள்நிரப்பப்படுகிறது. இருதயம் குறிப் பிட்ட இடைவேளைகளில் சுருங்கி விரிவதற்கு இருதயத் துடிப்பு (heart beat) என்று பெயர். இருதயச் சுருக்கமானது (systole) சைனஸ் விஞேசஸிலிருந்து ஆரம்பித்து, விரிந்துகொண்டே சென்று மற்ற அறைகளில் முடிகிறது. ஒவ்வோர் இருதயத் துடிப்பிலும் சுருக்கத்திற்குப் பிறகு விரிதல் நடைபெறுகிறது (diastole).

முதன்முதலில் சைனஸ் விஞேசஸ் சுருங்குகிறது. முன், பின் கேவல் சிரைகளினுல் சேர்க்கப்பட்ட அசுத்த இரத்தம் வலது ஆரிக்கிளி னுள் ஓடுகிறது. அதே சமயத்தில் இடது ஆரிக்கிளும் நுரையீரல் சிரை யின் மூலம் சுத்த இரத்தத்தினுல் நிரப்பப்படுகிறது. அடுத்து இரண்டு ஆரிக்கிளும் ஒரே சமயத்தில் சுருங்குகின்றன. இரத்தம் பின்னேக்கி ஓடமுடியாதபடி பிறை வால்வுகளும், அலை அமுக்கமும் தடுப்பதனுல், வென்ட்ரிக்கிளினுள் ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிகுலார் துவாரத்தின் வழி யாகப் பாய்கிறது. வென்ட்ரிக்கிளின் வலதுபுறம் கரியமிலவாயு நீக்கப்பெருத அசுத்த இரத்தத்தை வலது ஆரிக்கிளிலிருந்தும், இடது புறம் பிராணவாயுவுடன் கூடிய சுத்த இரத்தத்தை இடது ஆரிக்கிளி லிருந்தும் பெறுகின்றன.

அடுத்து வென்ட்ரிக்கிள் சுருங்குகிறது. வென்ட்ரிக்கிளிலுள்ள இரத்தம் மூன்று வகையாக இருக்கிறது. வலது புறத்தில் அசுத்த இரத்தமும், இடது புறத்தில் சுத்த இரத்தமும், இடையில் கலப்பு இரத்தமும் இருக்கின்றன. வென்ட்ரிகிள் சுருங்கும்போது, டிரங்கஸ்

ஆர்ட்டீரியோசஸுக்கு அருகிலுள்ள அசுத்த இரத்தம் முதலில் டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸில் நுழைகிறது. அடுத்துக் கலப்பு இரத்தமும், பிறகு சுத்த இரத்தமும் வேகமாகச் செல்கின்றன. டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸில் உள்ள நீண்ட சுருள் வால்வு, முதலில் வரும் அசுத்த இரத்தத்தை நுரையீரல்-தோல் டிரங்கினுள் செலுத்துகிறது. ஏனெனில், இந்தத் தமனியில்தான் அழுக்கம் குறைவாக இருக்கிறது. சிஸ்டமிக் டிரங்கில் அழுக்கம் அதிகம். அசுத்த இரத்தம் முன்சென்றுவிட்டதனால், அடுத்துள்ள கலப்பு இரத்தம் சிஸ்டமிக் டிரங்கில் செல்கிறது. இதன் கிளைகள் யாவும் நிரப்பப்பெற்றதால், இறுதியில் சுத்த இரத்தம் கெரோட்டிட் டிரங்கு மூலம் மூளைக்குச் செல்கிறது.

உடலில் பல பாகங்களிலிருந்து வரும் அசுத்த இரத்தம் நுரையீரல், தோல் முதலிய உறுப்புகளுக்குச் செல்கிறது. சுத்தமான இரத்தம் மூளைக்கும், கலப்பு இரத்தம் கால்களுக்கும், உடலுறுப்புகளுக்கும் செல்கிறது.

ஆனால், இரத்தம் மேற்கண்டவாறு ஒன்றன்பின் ஒன்றாகச் செல்வதில்லை என்று தற்போது கருதப்படுகிறது. வென்ட்ரிக்கிள் சுருங்கும் போது மூன்று மாதிரியான இரத்தமும் ஒரே சமயத்தில் மூன்று டிரங்குகளிலும் செல்கின்றன என்று ஆராய்ச்சியின் மூலம் கண்டறிந்துள்ளார்கள் (simultaneous and not successive).

நுரையீரல், சிஸ்டமிக் இரத்த ஓட்டம் : வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து இரத்தம் நுரையீரலுக்கும், அங்கிருந்து நுரையீரல் சிரைகள் மூலம் திரும்ப வென்ட்ரிக்கிளுக்கும் கொண்டுவரப்படுகிறது. இதற்கு நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் (pulmonary circulation) என்று பெயர். இத்துடன் ஒரு பெரிய இரத்த ஓட்டமும் உண்டு. வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து சிஸ்டமிக், கெரோட்டிட் டிரங்குகளின் மூலம் அனுப்பப்பட்ட இரத்தம், முன், பின் கேவல் சிரைகள் மூலம் கொண்டுவரப்படுகிறது. இதற்குப் பெரிய இரத்த ஓட்டம் (greater circulation) என்று பெயர். உயர் இனங்களான பறவைகள், மனிதன் முதலியவற்றில் முடிவுபெற்ற இரட்டை ஓட்டம் (complete double circulation) காணப்படுகிறது. ஆனால், தவளையில் இரண்டு இரத்த ஓட்டங்களும் தனித்திராமல் வென்ட்ரிக்கிளில் சேருவதால் முடிவு பெறுவதில்லை (incomplete double circulation).

நிணநீர் மண்டலம் (Lymphatic System) : இரத்த மண்டலத்தை ஒட்டியே இம் மண்டலமும் அமைந்துள்ளது. சத்துப் பொருள்களையும் உயிர்வாயுக்களையும் திசுக்களுக்குக் கொடுக்கும் வேலையிலும், அவைகளிலிருந்து கழிவுப் பொருள்களை நீக்குவதிலும் இம் மண்டலம் ஈடு

பட்டுள்ளது. இம் மண்டலத்தில் தந்துகிகளும் குழாய்களும் இருக்கின்றன. இவைகளினுள் நிணநீர் ஓடுகிறது. உடலின் எப்பக்கத்திலும் இரத்தம் உயிர்ச் செல்களுடன் நேரடித் தொடர்பு வைத்துக் கொள்ளவில்லை. இரத்தத்திலிருந்து மெல்லிய தந்துகிச் சுவர்களின் மூலம் சுத்தமான திரவம், அதாவது நிணநீர் கசிகிறது. இக் கசிவுத் திரவம் திசுக்களின் இடையே உள்ள இடத்தில் நிரப்பப்பெறுகிறது. ஆகவே, இரத்தத்திற்கும் திசுக்களுக்கும் இடையில் 'மத்திய மனிதனுக' (middle man) நிணநீர் அமைகிறது. இதன்மூலமே கொடுக்கல் வாங்கல் நடைபெறுகிறது. பல இடங்களில் தந்துகிகள் சேர்ந்து லிம்ப் குழாய்களாகி, முன்னுல் ஒரு ஜோடி நிண இருதயங்களிலும் (lymph heart), பின்னுல் ஒரு ஜோடி லிம்ப் இருதயங்களிலும் சேர்கின்றன. முன்னுள்ளவை மூன்ரும் முள் எலும்பின் குறுக்கு நீட்சிகளுக்குப் பின்னும், பின்னுள்ளவை யூரோஸ்டைலிற்கு இருபுறங்களிலும் அமைந்துள்ளன. இவை முறையே, துணைத் தோள்பட்டைச் சிரையிலும் (subscapular vein), ஃபிமோரல் சிரையிலும் (femoral vein) திறக்கின்றன.

மண்ணீரல் (Spleen) : இது கருஞ்சிவப்பு நிறமுடைய உறுப்பாகும். இதனுள், இணைத்திசுக்களும் தசைத்திசுக்களும் வலை போன்று அமைந்துள்ளன. இவைகளுக்கிடையே இரத்தக் கார்ப்பசில்கள் காணப்படும். இங்கேதான் கார்ப்பசில்களை உண்டாக்குவதும் அழிப்பதும் நடைபெறுகிறது.

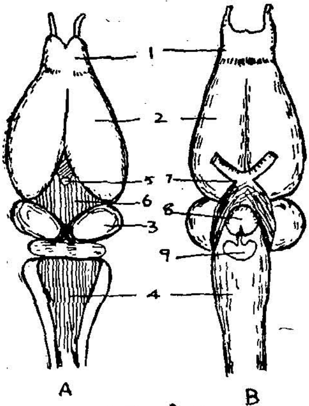
நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் : கணையம், தைராய்டு சுரப்பி, அட்ரினல் சுரப்பிகள், பிட்யூட்டரி சுரப்பி, இனச்செல் சுரப்பிகள் முதலிய நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் தவளையில் காணப்படுகின்றன. இவைகளிலிருந்து ஹார்மோன்கள் (hormones) சுரக்கப்படுகின்றன. கணையத்திலுள்ள லாங்கர்ஹான்ஸ் தீவுகள் (islets of langerhans) இன்சுலினையும், தைராய்டு சுரப்பிகள் தைராக்சினையும் (thyroxine), அட்ரினல் சுரப்பிகள் அட்ரினலினையும் (adrenaline), பிட்யூட்டரிச் சுரப்பிகள் பிட்யூட்டரின் (pituitarin) போன்ற பல ஹார்மோன்களையும், இனச்செல்கள் ஸ்டீராய்டுகளையும் நேரே இரத்தத்தில் கலக்கச் செய்கின்றன. இவைகளின் ஹார்மோன்கள் உடலின் பொது வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன.

நரம்பு மண்டலம்

மத்திய நரம்பு மண்டலம்

மூளை : தவளையின் மூளையை முன்மூளை (fore-brain), நடுமூளை (mid-brain), பின்மூளை (hind-brain) என்ற மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்

கலாம். மூளையின் வளர்ச்சியை நோக்க, முன்மூளை அல்லது புரோசென்செஃபலான் (procencephalon) என்ற பகுதியில் டிலன்செஃபலான் (telencephalon), டையன்செஃபலான் (diencephalon) என்ற இரு பகுதிகள் அடங்கும். நடுமூளை அல்லது மீசன்செஃபலான் (mesencephalon) என்ற பகுதியில் மீசன்செஃபலான் மட்டுமடங்கும். அடுத்துள்ள பின்மூளை அல்லது ராம்பன்செஃபலான் (rhombancephalon) என்ற பகுதியில் மெட்டன்செஃபலானும் (metancephalon), மைலென்செஃபலானும் (mylencephalon) அடங்கும். இவைகளே மூளையின் பல பாகங்களாக முதிர்விலங்கில் காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில் இம்மூன்று பாகங்களின் எல்லையைத் திட்டவட்டமாகக் கூறமுடியாது.



படம். ௨௦௯.

தவளையின் மூளை :
A. மேல்தோற்றம்
B. கீழ்த்தோற்றம்
1. நுகர்ச்சி அறைகள்
2. பெருமூளை அரை வட்டங்கள்
3 பார்வைப் பகுதிகள்
4. முகுளம்
5. பைனியல் உறுப்பு
6. டையென்செஃபலான்
7 பார்வை கையாஸ்மா
8. இன்ஃபண்டிபுலம்
9. பிட்யூட்டரி உறுப்பு

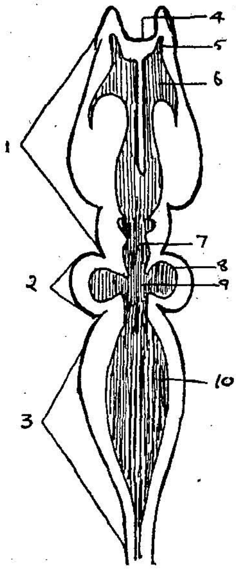
நுகர்ச்சிப் பகுதிகள் (olfactory capsule) இரண்டும் மத்தியில் ஒன்று சேர்ந்துள்ளன. இப்பகுதியினுள் நுகர்ச்சி வென்ட்ரிக்கிள் அறைகள் (olfactory ventricles) இருக்கின்றன. இப்பகுதி மீனில் கண்டதைவிடச் சிறியதாகவே காணப்படுகிறது. இப்பகுதிக்குப்பின் அடுத்துக் காணப்படுவது பெருமூளை அரைவட்டப் பகுதியாகும் (cerebral hemispheres). இப்பகுதியினுள் பக்க வென்ட்ரிக்கிள் அறைகள் (lateral ventricles) இருக்கின்றன. இவைகள் நுகர்ச்சி அறைகளுடன் தொடர்புடையவைகளே. பெருமூளையின் மேற்பகுதிக்குப் பேலியம் (pallium) என்றும், பக்கங்களுக்கும் தரைப்பகுதிக்கும் கார்போரா ஸ்ட்ரையேட்டா (corpora striata) என்றும் பெயர்.

டையன்செஃபலான் நன்கு வளர்ந்துள்ளது. இதனுள் காணப்படும் அறைக்கு மூன்றும் வென்ட்ரிக்கிள் (third ventricle) என்று பெயர். இது பக்க வென்ட்ரிக்கிள் அறைகளுடன் (lateral ventricles) ஒரு பொதுத் துவாரத்தின்மூலம் தொடர்புடையது. இத்துவாரத்திற்கு 'மன்ரோ துவாரம்' (foramen of Munro) என்று பெயர். இதன் கூரைப்பகுதியில் நரம்புத் திசுக்களற்று, முன் கோராய்டு பிளக்சஸ் (anterior choroid plexus) என்ற இரத்தத் திசுக்கள் காணப்

படும். இப்பகுதியின் நடுவிலுள்ள பயனியல் உறுப்பு (pineal body) சுறுமீனில் வளர்ந்துள்ளதுபோல் வளர்ந்திராவிட்டாலும், சிறு தண்டுடன்கூடிய பயனியல் சுரப்பியுடன் இருக்கிறது. இந்த டையன் செஃபலான் பகுதியின் கீழ்ப்புறத்தில் இன்ஃபண்டிபுலமும் (infundibulum), பிட்யூட்டரிச் சுரப்பியும் (pituitary gland) இருக்கின்றன.

பார்வைப் பகுதிகள் (optic lobes) நன்கு வளர்ந்துள்ளன. இதனுள் உள்ள பார்வை அறைகள் (optocoels), இட்டர் (iter) மூலம் மூன்றும், நான்காம் வென்ட்ரிக்கிள் அறைகளுடன் (third and fourth ventricle) இணைந்துள்ளன. இப் பார்வைப் பகுதியின் கீழ், குரூரா செரிபிரை (crura cerebri) யானது முகுளத்திலிருந்து பெருமூளைவரை செல்லும் தரைப்பக்கமாக அமைந்துள்ளது.

சிறுமூளை மிகவும் சிறுத்தே காணப்படும். இதைத் தொடர்ந்து, முகுளமும் தண்டுவடமும் நீண்டு காணப்படுகின்றன. முகுளத்தில் நான்காம் வென்ட்ரிக்கிள் அறை (fourth ventricle) உள்ளது. இது இட்டர் (iter) அல்லது அக்விடக்டஸ் சில்வியஸ் (aqueductus sylvius) என்ற சிறு கால்வாயின்மூலம், மூன்றும் வென்ட்ரிக்கிள் அறையுடன் இணைந்துள்ளது.



படம். 210.

மூளையின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்—அறைகளைக் காட்டும் படம் :

1. முன் மூளை
2. நடு மூளை
3. பின் மூளை
4. லேமினுடர்மினுலிஸ
5. ரிங்கோசீல்
6. பக்க அறைகள்
7. மூன்றும் அறை
8. (பார்வை அறை) ஆப்டோசீல்
9. இட்டர்
10. நான்காம் அறை

மூளையைச் சுற்றிலும் இரண்டு உறைகள் (menings) உண்டு. மண்டைஓட்டையொட்டி டூரா மேட்டரும் (dura mater), மூளையையொட்டி பயா மேட்டரும் (pia mater) உள்ளன. இவைகளுக்கிடையில் அரக்னுயிடு சவ்வும் (arachnoid membrane), அரக்னுயிடு திரவமும் இருக்கின்றன.

நரம்புத் தண்டுவடம் (Spinal chord) : முள் எலும்புத் தொடரினுள் காணப்படும் குழாயில் நரம்புத் தண்டு இருக்கிறது. இதன்

நுனிப்பகுதி மண்டை ஓட்டின் பெருந்துளைமூலம் முகுளத்தில் இணைந்துள்ளது. மூளையின்மேல் காணப்பட்ட உறைகளே இதன் மேலும் காணப்படுகிறது. அத்துடன் பயா மேட்டரில் இரத்தக் குழாய்கள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இத்தண்டின் அமைப்பு உருளை போலவும், இறுதியில் வால் போன்றும் (filum terminale) காணப்படும். முன்னங்கால்களுக்கு நேராகவும், வாலின் ஆரம்பப் பகுதியிலும் இத் தண்டு பருத்துக் காணப்படும். முன்னுள்ள பருத்த பாகத்திற்கு பிரேக்கியல் பருமன் (brachial enlargement) என்றும், பின்னுள்ள பருத்த பாகத்திற்கு ஸ்கையாட்டிக் பருமன் (sciatic enlargement) என்றும் பெயர்.

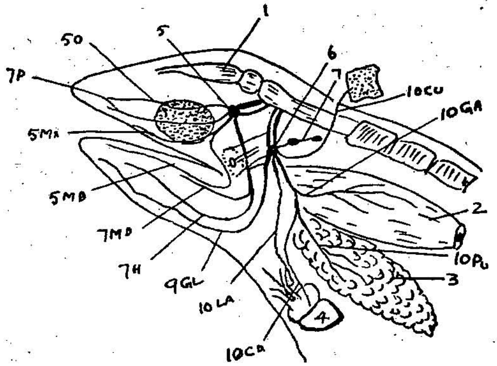
இத்தண்டின் மேலும் கீழும் இரு நீண்ட பள்ளங்கள் காணப்படும். இவைகளுக்கு மேற்பள்ளம் (dorsal fissure), கீழ்ப்பள்ளம் (ventral fissure) என்று பெயர். ஆகவே, இவ்விரு பள்ளங்களும் நரம்புத் தண்டை இருபக்கப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றன. இவ்விரு பகுதிகளுக்கும் நடுவில் ஒரு நீண்ட குழாயுண்டு. இதற்கு நடுக்குழாய் (central canal) என்று பெயர். இதன் தொடர்ச்சியே மூளையில் காணப்படும் வென்ட்ரிக்கிள் அறைகளாகும்.

வெளிநரம்பு மண்டலம்

மூளை நரம்புகள் (Cranial nerves) : சுறுமீனில் உள்ளது போலவே தவளையிலும் பத்து ஜோடி மூளை நரம்புகள் இருக்கின்றன. அவைகள் மூளையில் ஆரம்பித்து, புலனுறுப்புகளிலோ அல்லது தசைகளிலோ அல்லது மற்றத் திசுக்களிலோ முடிகின்றன. அவைகளில் சில உணர்ச்சி நரம்புகளாகவும், சில இயக்கு நரம்புகளாகவும், சில கலப்பு நரம்புகளாகவும் இருக்கின்றன. பத்தாவது நரம்பைத் தவிர மற்ற நரம்புகள் யாவும் தலையிலுள்ள புலனுறுப்புகள் அல்லது தசைகளில் முடிகின்றன. பத்தாம் நரம்புமட்டும் உடலிலுள்ள இருதயம், நுரையீரல், இரைப் பை, தோல் முதலிய உறுப்புகளுக்குக் கிளைநரம்புகளை அனுப்புகின்றன. ஆகையினாலேயே, இதற்குச் சஞ்சாரி (vagus) நரம்பு என்று பெயர். (பார்க்க : சுறுமீனின் மூளை நரம்புகளின் அட்டவணை—பக்கங்கள் 350-352).

தண்டுவட நரம்புகள் (Spinal nerves) : ஸ்பைனல் நரம்புகளும் ஓரளவிற்குச் சுறுமீனிலுள்ளது போன்றே காணப்படுகின்றன. பத்து ஜோடி நரம்புகள் நரம்புத் தண்டிலிருந்து கிளம்புகின்றன. ஒவ்வொரு ஜோடி நரம்புகளும் பக்கத்திற்கொன்றாகச் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு நரம்பிற்கும் இரு வேர்களுண்டு (root). ஒன்று கீழ்வேர், மற்றொன்று

மேல்வேர் எனப்படும். இவ்விரு வேர்களும் முள்ளெலும்புகளைவிட்டு வெளிவந்ததும், ஒன்றுசேர்ந்து தனி நரம்பாகச் செல்கின்றன. மேல்



படம். 211.

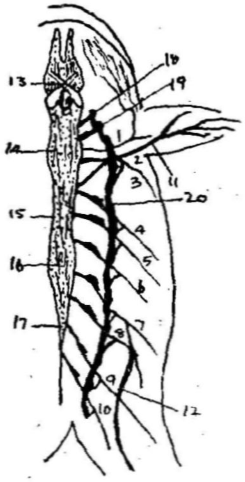
தவளையின் மூளை நரம்புகள் : 1. மூளை, 2. இரைப் பை, 3. நுரை யீரல், 4. இருதயம், 5. கஸ்ஸாரியன் நரம்புச் செல் தொகுதி, 6. வேகஸ் நரம்புச் செல் தொகுதி, 7. பரிவு நரம்பு, 5O, 5MX, 5MD = ஐந்தாவது நரம்பின் ஆப்தால்மிக், மேல்தாடை, கீழ்த்தாடைக் கிளைகள். 7H, 7MD, 7P = ஏழாவது நரம்பின் ஹையாய்டு, கீழ்த்தாடை, பாலட் டைன் கிளைகள். 9GL = நாக்குத் தொண்டை நரம்பு. 10CD, 10CU, 10GA, 10LA, 10PU = 10ஆவது நரம்பின் இருதய, தோல், வயிற்று, குரல்வளை, நுரையீரல் கிளைகள்.

வேர் வெளிவருவதற்குள், அதில் ஒரு நரம்புச் செல்திரளுண்டு. இதனுள் அஃப்ரென்ட் (உள்) நார்கள் இருக்கின்றன. கீழ்வேரில் எஃப்ரென்ட் (வெளி) நார்கள் இருக்கின்றன. ஆனால், நரம்புச் செல்திரள் இல்லை. ஒவ்வொரு நரம்பும் மூன்று கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. அவைகளில் ஒன்று உடலுறுப்புக் கிளையாகும் (ramus communicans). இது பிரிந்த சிறிது தூரத்திலேயே பரிவு நரம்புடன் சேர்ந்துவிடுகிறது. மற்ற இரண்டின் மேற்கிளையானது சிறிதாகவும், முதுகுப்புறத்துடனும் இணைந்துள்ளன. கீழ்க்கிளைதான் நீளமாக இருக்கும். இதற்கு ஸ்பைனல் நரம்பு என்று பெயர். இது உடற்சுவரின் முக்கியப் பாகங் களுக்குச் செல்கிறது.

முதல் ஜோடி ஸ்பைனல் நரம்புகளுக்கு ஹைப்போகிளாசல் நரம்பு (hypoglossal nerve) என்று பெயர். இவைகள் முள்எலும்புத் தொடரை விட்டு வெளிவந்ததும் முன்னுக வளைந்து, நாக்குத் தசைகளுக்குச் செல் கின்றன. இரண்டாவது ஜோடி நரம்புகள் முதுகுத் தசைகளுக்கும், முன்கால்களுக்கும் செல்கின்றன. இவைகளுக்கு பிரேக்கியல் நரம்புகள்

(brachial nerves) என்று பெயர். இவைகள் மூன்றாவது ஜோடி நரம்புகளுடன் இணைந்து பிரேக்கியல் பிளக்சஸை (brachial plexus) உண்டாக்குகின்றன. சேர்ந்தவுடனேயே மூன்றாவது நரம்பு பிரிந்து முதுகுப்புறத் தசைகளுக்குச் செல்கின்றன. மற்றொரு நரம்பு தோள் பட்டைத் தசைகளுக்குச் செல்கிறது. ஆனால், முக்கியமாக இரண்டாம் நரம்புகள் முன்கால்களுக்குச் செல்கின்றன. நான்காம், ஐந்தாம், ஆறும் நரம்புகள் மெலிந்தும், தோல், முதுகுத் தசைகள் முதலியனவற்றிற்கும் செல்கின்றன.

ஏழாம், எட்டாம், ஒன்பதாம் நரம்புகள் முதுகெலும்பைவிட்டு வெளிவந்ததும், பின்னோக்கி ஓடி ஒன்று சேர்ந்து ஸ்கையாட்டிக் பிளக்சஸை (sciatic plexus) உண்டாக்குகின்றன. ஏழாம் நரம்பு இவைகளுடன் சேருவதற்கு முன் வயிறு, தொடை முதலிய பாகங்களுக்குக் கிளை நரம்புகளை அனுப்புகிறது. இச்சேர்க்கைக்குப்பின் இவைகள் ஸ்கையாட்டிக் நரம்புகள் (sciatic nerves) என்ற பெயரால் கால்களுக்குச் செல்கின்றன. பத்தாம் ஜோடி நரம்புகளுக்குக் காக்சீஜியல் நரம்புகள் (coccygeal nerves) என்று பெயர். அவை சிறியனவாகவும், சிலவற்றில் இல்லாமலும் இருக்கும்.



படம்.212.

தவளையின் நரம்புத் தண்டு வடமும் அதன் நரம்புகளும் :

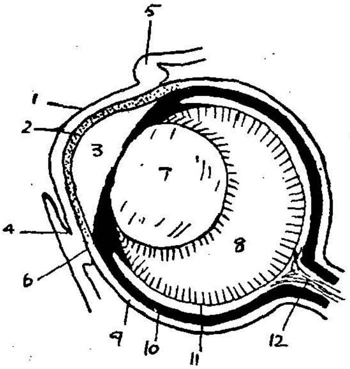
1-10. தண்டுவட நரம்புகள்
11. பிரேக்கியல் பிளக்சஸ்
12. ஸ்கையாட்டிக் பிளக்சஸ்
13. மூளை
14. பிரேக்கியல் பருமன்
15. ஸ்கையாட்டிக் நரம்பு
16. ஸ்கையாட்டிக் பருமன்
17. தண்டுவடத்தின் இறுதிப்பாகம்
18. கஸ்ஸாரியன் நரம்புச் செல்திரள்
19. வேகஸ் நரம்புச் செல் திரள்
20. பரிவு நரம்பு.

தானியங்கும் அல்லது பரிவு மண்டலம் (Sympathetic system) : இம் மண்டலமானது இரு நீண்ட டிரங்குகளினாலும், கிளைநரம்புகளினாலும் ஆனது. முதுகெலும்புகளுக்கு இருபுறங்களிலும் மேல் அயோர்ட்டா, சிஸ்டமிக் ஆர்ச் இவைகளையொட்டிப் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு நீண்ட நரம்பு டிரங்குகளிருக்கின்றன. இவைகள் மண்டை ஓட்டினுள் நுழைந்து, ஒவ்வொரு புறத்திலுமுள்ள பத்தாம் நரம்புடன் இணையப்பெற்று கஸ்ஸாரியன் நரம்புச் செல்திரளில் (gassarian ganglion) முடிகின்றன. ஒவ்வொரு ஸ்பைனல் நரம்பின் உடலுறுப்புக் கிளை, அந்தந்த நீண்ட டிரங்குடன் சேர்கிறது. அது சேருமிடத்திற்குப் பரிவு நரம்புச் செல்திரள் (sympathetic

ganglion) என்று பெயர். இவ்விடம் பருத்துக் காணப்படும். அவ்வாறு பத்துச் செல்திரள்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் உடலுறுப்புகளுக்கும், இரத்தக் குழாய்களுக்கும், சுரப்பிகளுக்கும், இயங்கு தசைகளுக்கும் கிளைகள் செல்கின்றன.

புலனுறுப்புகள்

கண்கள் : எல்லா முதுகெலும்பு விலங்குகளின் கண்களும் கிட்டத்தட்ட ஒன்றுகவே இருக்கும். நிலைக்குத்தான வெட்டுப் படத்தைக் கவனித்தால், உள்ளுறுப்புகள் நன்கு விளங்கும். கார்னியா அல்லது கருவிழிப்படலம் மெல்லிய சவ்வினுலானது. இதுவே கண்ணின் வெளிப்புறத்தின்மேல் காணப்படுகிறது. இதையொட்டி மற்றெரு மென்மையான கன்ஜங்க்டிவா (conjunctiva) இருக்கிறது. கண்ணின் முன் அறைக்கு முன்கணிர் என்றும் (aqueous chamber) பின் அறைக்கு பின் கணிர் (vitreous chamber) என்றும் பெயர்; முன்னதில் நீர்த்திரவமும், பின்னதில் ஜெல்லியும் அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டிற்குமிடையில் விழித்திரை (iris) என்ற வட்டமான திரையிருக்கிறது. இதன் நடுவில் ஒரு துவாரமுண்டு. அதற்குப் பாப்பா (pupil) என்று பெயர். விழித்திரையிலுள்ள தசைகளினுல் இத் துவாரத்தைப் பெரிதாக்கவோ, சிறிதாக்கவோ முடியும். பாப்பாவினுள் ஒரு பளிங்கு லென்ஸ் இருக்கிறது. இதன்மேல் மீள்திசைச் சவ்வு உண்டு. இச் சவ்வு தொங்கும் பந்தகத்திஞல் சீலியாத் தசையுடன் இணைந்திருக்கிறது. கார்னியாவுடன் தொடர்ந்தே காணப்படுவது விழிப்புறப் படலமாகும் (sclera). இது குருத்தெலும்பினுலானது ; அடுத்துள்ளது, விழியடிக் கரும் படலம் அல்லது கோராய்டு (choroid) அடுக்காகும். இதில் நிறத்துகள்களும், இரத்தக் குழாய்களும் காணப்படுகின்றன. இதன்

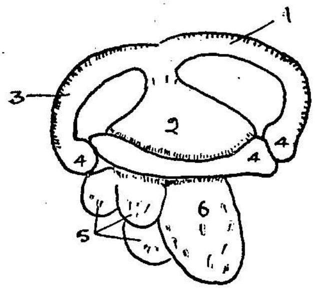


படம்·213.

தவளையின் கண்: செங்குத்து வெட்டுத் தோற்றம்

1. கருவிழிப்படலம்
2. முன் அறை
3. பாப்பா
4. கீழ்க்கண்ணிமை
5. மேல்கண்ணிமை
6. விழித்திரை
7. லென்ஸ்
8. பின் அறை
9. ஸ்கினிரோட்டிக் படலம்
10. (கோராய்ட்) விழியடிக் கரும்படலம்
11. பார்வைப் படலம்
12. பார்வை நரம்பு

முற்பகுதியே மாறிய விழித்திரையாகும். மூன்றாவதாக உள் காணப்படும் அடுக்கிற்குப் பார்வைப்படலம் அல்லது ரெட்டினு (retina) என்று பெயர். இதுவே கண்ணின் முக்கிய உறுப்பாகும். இதனுள் பல கோல்களும் கூம்புகளும் (rods and cones) இருக்கின்றன. இவைகள் ஒளி அலைகளைக் கிரகிக்கும் தன்மையுடையன. ரெட்டினுவின் பிற்பகுதியில் பல நரம்பு நார்கள் ஓடுகின்றன. இவைகள் யாவும் ஒன்று சேர்ந்து பார்வை நரம்பை உண்டாக்குகின்றன. இதுவே கண்ணின் பிற்பகுதியைத் துளைத்துக்கொண்டு செல்கிறது. தவளையின் கண் தக்வமைப்பு (accomodation) சுறா மீன்களில் காணப்பட்டது போல் அல்லாமல் வேறுபட்டதே. சுறா மீன்கள் கண்களைக் குவித்துப் (focussing) பார்க்க முடியாது. ஆனால், கண்ணின் குவிய தூரத்திற்குள் (focal length) வரும் பொருள்களை இம்மீன் நெருங்கிச் சென்றால்தான் காணமுடியும். எலும்பு மீன்களில் கிட்டப் பார்வைக்கு ஏற்றவாறு லென்ஸை மாற்றி அமைத்துக்கொள்ள முடியும். தவளையின் கார்னியா, மீனிலிருப்பதைவிடக் குவிதன்மை அதிகமுடையது. ஆனால், லென்ஸ் உருண்டையாக இருப்பதனால் தட்டையாக ஆக்க முடியாது. ஆகவே லென்ஸை முன்கொண்டுவந்து கிட்டப் பார்வைக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும். கண் குழி, எலும்பினால் ஆனதல்ல. ஆகவே, கண்ணை உள்ளிழுத்துக்கொள்ள முடிகிறது.



படம் 214.

தவளையின் உட்செவி :

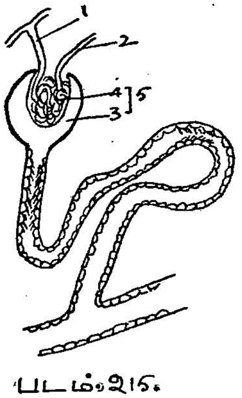
1. முன்அரைவட்டக் கால்வாய்
2. யூட்ரிகுலஸ்
3. பின்அரைவட்டக் கால்வாய்
4. ஆம்புலா
5. சாக்ஸியா
6. சாக்குலஸ்

காதுகள் : மத்தியக் காதும் உட்காதும்தான் தவளையில் இருக்கின்றன. இவைகள் செவிப் பெட்டகத்தினுள் அமைந்திருக்கின்றன. உட்செவி சவ்வுச் சிக்கலினாலானது; சுறாமீனில் காணப்பட்டதுபோல் உட்காதுப் பாகங்கள் அமைந்துள்ளன. ஆனால், இவை ஓரளவிற்கு உள்ளேயே அமைந்துள்ளன. ஏனெனில், ஒலி அலைகள் காற்றுமூலம் செல்லவேண்டியிருக்கிறது. தவளையில்தான் முதன் முதலில் செவிப்பறையறையைக் (tympanic cavity) காண்கிறோம்.

மீன்களில், ஒலி, நீரின்மூலம் அனுப்பப்பட்டபோது செவுள் பிளவுகள் முக்கிய உறுப்புகளாக இருந்தன. இப்போது செவுள்களில்லை. ஸ்பிரகிள் அறையும் மூடப்பட்டுவிட்டது. இச் செவிப்

பறை அறை, நடுச் செவிக் குழாய்த் துவாரத்துடன் தொடர்புடையது. இக் குழாயினுள் காலுமெல்லா எலும்பு காணப்படுகிறது. இது ஒருபுறம் செவிப் பறை வரையிலும், மற்றொருபுறம் தேகளிவரையிலும் நீண்டு காணப்படும். தேகளியில் (utriculus) இது ஒரு துவாரத்தின் (fenestra ovalis) மூலம் உள் திறக்கிறது. இது ஹையோமேண்டிபுலார் எலும்புடன் பிறப்பொத்தது (homologous). இக் காலுமெல்லா அங்கவடியைத் (stapes) தொட்டுக்கொண்டிருக்கிறது. இச் செவிப்பறை அறை, செவிக் குழாய்மூலம் உள் வாயில் தொடர்புடையது. நுகர்ச்சி யுறுப்புகள் நுகர்ச்சிப் பையினுள் அமைந்துள்ளன. இப் பைகளுக்கு முன்னும் பின்னும் துவாரங்களுண்டு.

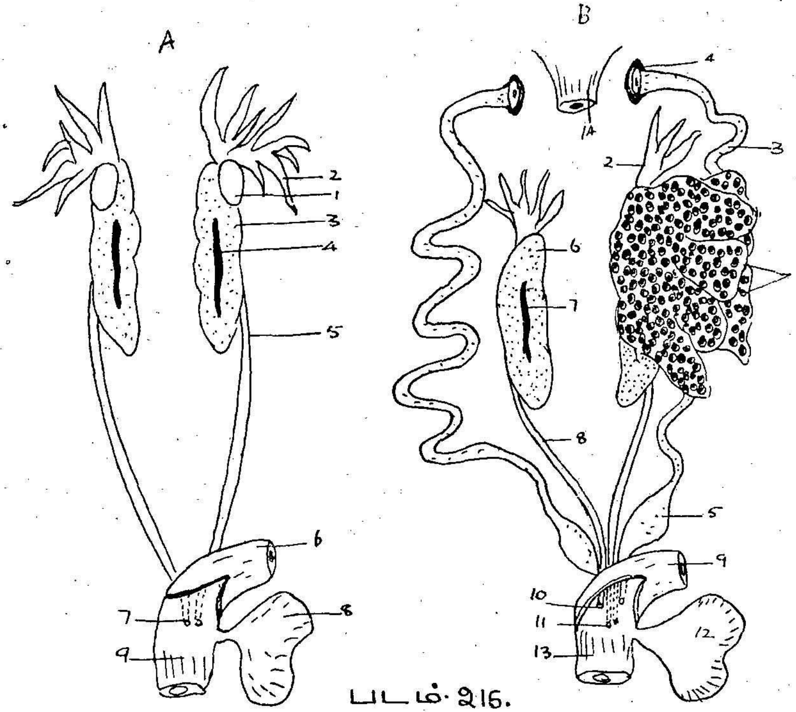
சிறுநீரக இனவிருத்தி மண்டலம்—சிறுநீரக உறுப்புகள் : தவளையில் வேலை செய்யும் சிறுநீரக உறுப்புகள் இடை நெஃப்ராய்களாகும். ஒரு ஜோடி சிறுநீரகங்கள் யூரோஸ்டைலுக்கு இருபுறங்களிலும், உடற்சுவரை ஒட்டிக் காணப்படுகின்றன. இவைகளின் கீழ்ப்புறம் பெரிட்டோனியச் சவ்வினால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் தட்டையாகவும் நீண்டும் காணப்படும். இதன் வெளி விளிம்பு சற்றுக் குவிந்தும், சில பள்ளங்களுடனும் இருக்கும். சிறுநீரகக் குழாய் இடை நெஃப்ரிக் நாளமாகும். இது வெளி விளிம்பிலிருந்து கிளம்பிப் பின்னோக்கி ஓடி, கிளயோக்காவில் சிறு பாப்பில்லாமூலம் திறக்கிறது. கிளயோக்காவின் கீழ் ஒரு சிறுநீர்ப் பையுண்டு. இது பின்குடலிலிருந்து வளர்ந்துள்ளது. இப் பையில் சிறுநீர் சேகரித்து வைக்கப்பட்டு வெளியனுப்பப்படுகிறது.



படம் 216.
சிறுநீர் நுண்குழாய் :
1. சிரை
2. தமனி
3. பௌமென் பெட்டகம்
4. கிளாமெருலஸ்
5. மேல்பிஜீன் பெட்டகம்

இனவிருத்தி உறுப்புகள் : ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் கீழ், தலைப்பகுதியில் ஒரு விந்து சுரப்பி பெரிட்டோனியத்தின்மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப் பெரிட்டோனியத்திற்கு மீசார்க்கியம் (mesarchium) என்று பெயர். ஒவ்வொரு விந்து சுரப்பியும் முட்டை வடிவமான மஞ்சள் உறுப்பாகும். இதனுள் பல சிறு விந்துக் குழல்கள் இணைத் திசுக்களினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நுண் விந்து நாளங்கள் (vasa efferentia) ஒவ்வொரு விந்துசுரப்பியின் உட்பகுதியிலிருந்து கிளம்பி மீசார்க்கியம் வழியாகச் சிறுநீரகத்தின் உள் விளிம்பில் நுழைகின்றன. சிறுநீரகப் பொருள்களுடன் இவைகள்

கலந்து சிறு குழல்கள்மூலம் சிறுநீரக நாளத்தில் சேர்கின்றன. இரு சிறுநீரக நாளங்கள் கிளயோக்காவுடன் சேர்ந்து கிளயோகல் துவாரத்தின்மூலம் வெளித் திறக்கின்றன. சுரக்கப்பட்ட விந்துகள் விந்து நாளங்கள் வழியாகச் சிறுநீரகக் குழல்களை அடைந்து, அங்



தவளை—A. ஆண் இனவிருத்தி உறுப்புகள்: 1. விந்து சுரப்பி, 2. கொழுப்பு உறுப்பு, 3. சிறுநீரகம், 4. அட்ரீனல் உறுப்பு, 5. சிறுநீர்க் குழாய், 6. மலக்குடல். 7. சிறுநீர்க்குழாயின் புழை, 8. சிறுநீர்ப் பை, 9. கிளயோக்கா. B. பெண் இனவிருத்தி, சிறுநீரக உறுப்புகள்: 1. அண்டச் சுரப்பி, 2. கொழுப்பு உறுப்பு, 3. அண்ட நாளம், 4. அண்டநாளப் புனல், 5. அண்டப் பை, 6. சிறுநீரகம், 7. அட்ரீனல் உறுப்பு, 8. சிறுநீர்க் குழாய், 9. மலக் குடல், 10. அண்டநாளப் புழை, 11. சிறுநீர்க் குழாய்ப் புழை, 12. சிறுநீர்ப் பை, 13. கிளயோக்கா.

கிருந்து சிறுநீர்க் குழாய்கள்மூலம் கிளயோக்காவுக்கும், பிறகு வெளியிலும் வருகின்றன. ஆண் தவளையில் சிறுநீர்க் குழாய், சிறுநீரை அனுப்புவதோடல்லாமல், விந்துகளையும் அனுப்புகிறது. ஆகவே, இதற்குச் சிறுநீரக-இனவிருத்தி நாளம் (urinogenital duct) என்று

பெயர். விந்து சுரப்பியின் தலைப் பகுதியில் விரல்கள் போன்ற மஞ்ச ளுறுப்புகள் காணப்படும். இவைகளுக்குக் கொழுப்பு உறுப்புகள் (fat bodies) என்று பெயர். இவைகளின் பருமன், காலத்திற்குக் காலம் மாறுபடும்.

பெண் தவளையில் இரு அண்டச் சுரப்பிகள், ஆணில் விந்து சுரப்பிகள் இருக்கும் இடத்திலேயே காணப்படுகின்றன. இவை மீசோவேரியா (mesovaria) என்ற பெரிட்டோனியத்தால் சிறுநீரகத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு அண்டச் சுரப்பியும், பை போன்று பல அறைகளுடன் காணப்படும். அண்டங்கள் ஃபாலிக்கிள்களில் உண்டாகின்றன. முதிர்ந்த அண்டச் சுரப்பியில் கறுப்பு, வெள்ளை கலந்த பல உருண்டை வடிவமான உறுப்புகள் காணப்படும். இவைகளே அண்டங்களாகும். ஒரு ஜோடி சுருண்ட வெள்ளையான அண்டக் குழாய்கள் (முல்லேரியன் நாளங்கள்) சிறு நீரகங்களின் வெளிப்புறத்தில் காணப்படுகின்றன. இவை அண்டச் சுரப்பிகளிலிருந்து கிளம்புவதில்லை. நுரையீரலின் அடிப்புறத்தில், புனல் போன்ற வாயுடன் ஒவ்வொரு அண்டக் குழாயும் கிளம்பி கிளயோக்காவில் திறக்கிறது. அண்டக் குழாய், கிளயோக்காவில் திறப்பதற்கு முன் அடிப்புறத்தில் அகன்று காணப்படும். இதற்கு அண்டப் பை (ovisac) என்று பெயர். அண்டக் குழாயின் சுவர்களில் சுரப்பிகளுண்டு. அச் சுரப்பிகள் ஜெல்லியைச் சுரக்கின்றன. ஜெல்லியானது முட்டைகளின்மேல் உறைபோன்று அமைகிறது. ஆண் தவளையைப் போலல்லாமல், பெண் தவளையில் இனவிருத்தி நாளங்கள் தனித்துக் காணப்படுகின்றன. கிளயோக்கல் துவாரத்தின்மூலம் கிளயோக்கா வெளித் திறக்கிறது. அண்டச் சுரப்பிகளின் நுனியில் கொழுப்பு உறுப்புகள் இருக்கின்றன.

அண்டங்கள் முதிர்ந்ததும், அவைகள் அண்டச் சுரப்பிகளிலிருந்து உடலறையில் விடப்படுகின்றன. அண்டங்கள் உடலறையிலுள்ள புனல் வாய்களின்மூலம் அண்டக் குழாயை அடைகின்றன. அவைகள் இறுதியில் அண்டப் பையில் சேர்த்துவைக்கப்படுகின்றன.

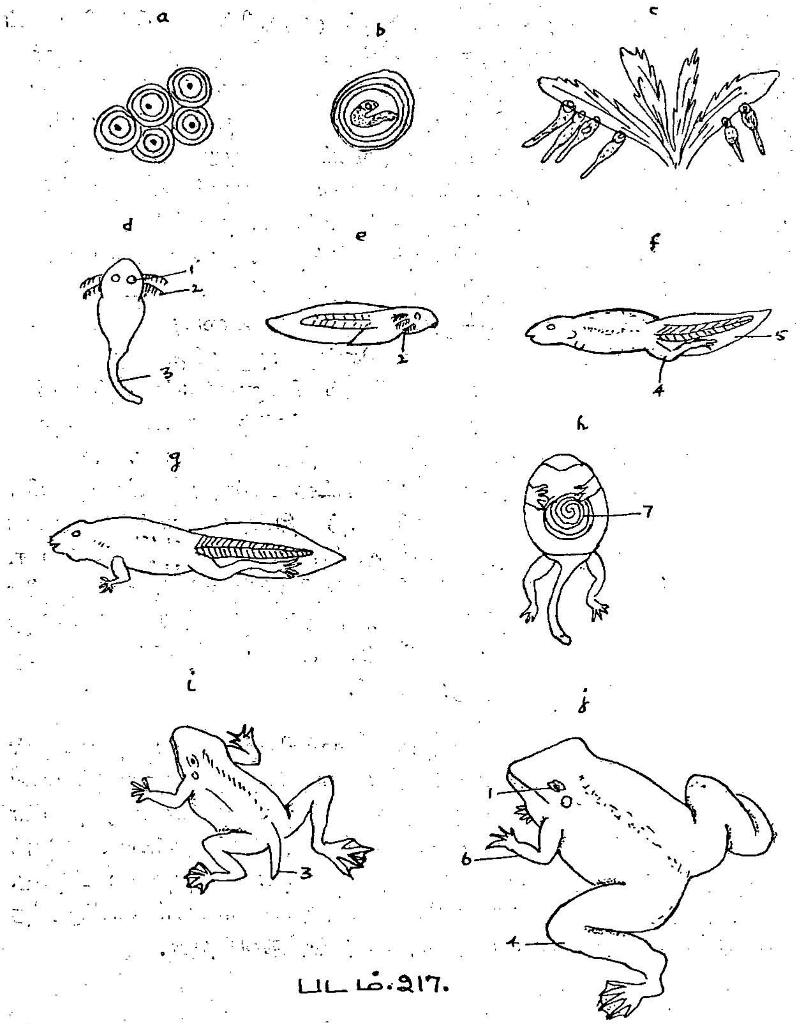
கருவுறல் : புணர்ச்சி நடைபெறும்போது பெண் தவளையின் மேல் ஆண் தவளை அமர்ந்து, முன்கால்களினால் கட்டிப் பிடித்துக் கொள்கிறது. அப்போது திரளான அண்டங்கள் பெண் தவளையிலிருந்து கிளயோக்கல் துவாரத்தின் மூலம் வெளிவிடப்படுகிறது. ஆண் தவளையும் விந்துகளை அவைகளின்மேல் இடுகிறது. விந்துகள் ஜெல்லி போன்ற மேல் உறையைத் துளைத்துக் கொண்டு அண்டங்களுடன் சேர்ந்து கருவுறச் செய்கின்றன. ஒவ்வொரு விந்துவும் ஒவ்வொரு அண்டத்தைக் கருவுறச் செய்கிறது. மழைக்

காலங்களில் தவளைகளின் முட்டைகள் நீரில் நுரைபோன்று மிதந்து கொண்டிருப்பதைப் பலரும் பார்த்திருக்கலாம். இதற்கு ஸ்பான் (spawn) என்று பெயர்.

தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்களும் வளர்ச்சியும் : முட்டைகள் யாவும் பெற்றோர்களின் பராமரிப்பிலில்லாமல் நீரில் மிதந்துகொண்டிருக்கும். உள்ளேயுள்ள யோக் உணவைத் தின்று, வளர்கரு (embryo) வளர்கிறது. சில நாட்களுக்குப் பிறகு ஒவ்வொரு முட்டையிலிருந்தும் ஒவ்வொரு சிறு குஞ்சு (larva) வெளிவரும். இக் குஞ்சுகளுக்குத் தலைப் பிரட்டை (tadpole) என்று பெயர். இப்போது இவைகளுக்குப் பருத்த உடலும் சிறிய வாலுமிருக்கும். தலையின் கீழ், ஒட்டுறுப்புக் (sucker) காணப்படும். இவ் வொட்டுறுப்பினால் நீரில் காணப்படும் தாவரங்களில் ஒட்டிக்கொள்ளும். ஆனால், இவைகளுக்கு வாயில்லை. தலையின் இரு பக்கங்களிலும், இரு ஜோடி கிளையான வெளிச் செவுள்கள் (external gills) வளர ஆரம்பிக்கின்றன. இவைகளின்மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. ஒட்டுறுப்புகளின் மத்தியில் வட்டமான வாய் வளர ஆரம்பிக்கிறது. வாயைச் சுற்றிக் கெட்டியான தாடைகளும், மூன்றாவது ஜோடிச் செவுள்களும் வளர்கின்றன. வாலில் மேல், கீழ்த் துடுப்புகளும் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. இவை வாலை ஆட்டிக்கொண்டு இங்குமங்கும் நீந்திச் செல்லும். இப்போதுதான் சிறு தாவரங்களைப் பற்களினால் சுரண்டித் தின்ன ஆரம்பிக்கின்றன. இவை எந்தவிதத்திலும் பெற்றோர்களை ஒத்திரா. உடலினுள் உணவுக் குழாய், கெடிகார ஸ்பிரிங் போன்று அமைந்திருக்கிறது. வாய் வளர்ந்துகொண்டு வரும்போது, தலையின் பக்கங்களில், செவுள்களுக்குமுன், பிளவு போன்ற நான்கு துவாரங்களும் வளர்கின்றன. இவைகளுக்குச் செவுள் பிளவுகள் என்று பெயர். இவை தொண்டையுடன் இணைந்திருக்கின்றன. தண்ணீர் வாயிலிருந்து தொண்டைக்குச் சென்று, அங்கிருந்து செவுள் பிளவுகள்மூலம் வெளிவருகிறது. இப் பிளவுகளின் சுவர்களில் செவுள்கள் வளர்கின்றன. செவுள்களினுள் இரத்தக் குழாய்கள் அதிகம் காணப்படும். இங்கு நீரோட்டத்திலுள்ள பிராண வாயுவை எடுத்துக்கொண்டு கரியமிலவாயு கொடுக்கப்படுகிறது. பிறகு வெளிச் செவுள்கள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. உட் செவுள்கள் (internal gills) மூலம் தலைப்பிரட்டைகள் சுவாசிக்கின்றன. இவைகளுக்குமேல் ஒவ்வொரு புறத்திலும் செவுள் மூடிகள் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. இப் பருவத்தில் தலைப்பிரட்டை மீனைப் போன்றே தோன்றும். இரத்த ஓட்டமும் சுவாச முறையும் அவ்வாறே நடைபெறுகின்றன.

முன் கால்களும், பின் கால்களும் வளர்ந்து வெளித் தெரிய ஆரம்பிக்கின்றன. முன்னது செவுள் மூடியின் கீழும், பின்னது வாலின்

அடிப்புறத்திலும் காணப்படும். முன் கால்கள் செவுள் மூடியினால் மறைக்கப்பட்டிருப்பதனால் அவை முதலில் வெளித் தெரிவதில்லை.



படம்.217.

தவளையின் உருமாற்றம் : a & b. வளர்கரு, c. பிறந்த குஞ்சு செடியில் ஒட்டிக்கொண்டுள்ளது, d & e. வெளிச் செவுள் நிலை, f. வால்துடுப்பும் பின்கால்களுமுடைய சிறு தலைப் பிரட்டை, g. இரு ஜோடிக் கால்களும் பெற்ற நிலை, h. சுருண்ட சிறுகுடலைக் காட்டும் படம், i. வாலுடன் தவளை, j. வாலில்லாத் தவளை, 1. கண், 2. வெளிச்செவுள், 3. வால், 4. பின்னங்கால், 5. வால்துடுப்பு, 6. முன்னங்கால், 7. சுருண்ட சிறுகுடல்.

நன்ருக வளர்ந்த பின், முன் கால்களும் பின் கால்களைப் போல் தெரியும்.

பிறகு இரு நுரையீரல்களும் உணவுக் குழாயின் வெளிப் பிதுக்கங்களாகக் கிளம்பி வளர ஆரம்பிக்கின்றன. நாசித் துவாரங்களும், நாசிக் குழல்களும் நிறுவப்படுகின்றன. கொஞ்ச காலத்திற்குச் செவுள்களும் நுரையீரல்களும் சேர்ந்து சுவாச உறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன. செவுள் பிளவுகள் பின்பு மூடப்பட்டு, நுரையீரல்மட்டுமே சுவாச உறுப்புகளாகின்றன. கால்கள் வளர்ந்ததும் வால் குறைய ஆரம்பிக்கிறது. வால் குறைந்த தலைப்பிரட்டை தாவிப் பாய்கிறது. இன்னும் சில உள்மாறுதல்களும் ஏற்படுகின்றன. நுரையீரல் சுவாசத்திஞல் இரத்த மண்டலத்திலும் மாறுதல்கள் உண்டாகின்றன. தவளை, புழுபூச்சிகளைத் தின்னும். ஆகவே, உணவு மாற்றத்திற்கேற்பத் தலைப்பிரட்டைகள் தாவிச் சென்று புழுபூச்சிகளைத் தின்ன ஆரம்பிக்கின்றன. உணவுப் பாதையிலும் மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. வாய் அகன்றும் சிறுகுடல் சுருண்டும் காணப்படுகிறது. வாயிலுள்ள கெட்டித் தாடைகளும் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. ஆகவே, செவுள் சுவாச முறையிலிருந்த தலைப்பிரட்டைகள் நுரையீரல் தவளைகளாக மாறிவிடுகின்றன. தாவரங்களைத் தின்று வாழ்ந்த தலைப்பிரட்டைகள், பூச்சிகளைத் தின்னும் தவளைகளாக மாறிவிடுகின்றன. நீரில் வாழ்ந்த தலைப்பிரட்டைகள், நீரிலும் நிலத்திலும் வாழும் தவளைகளாக மாறிவிடுகின்றன. இவ்விதம் மாறுதல் ஏற்பட சுமார் மூன்று மாத காலமாகும். இவ்வாறு தவளையில் காணும் வளர்ச்சிக்கு உருமாற்றம் (metamorphosis) என்று பெயர்.

தலைப்பிரட்டை உருமாற்றத்தின் முக்கியத்துவம் : தவளைகள் போன்ற விலங்குகள் யாவும் மீன் வகையிலிருந்தே தோன்றியவை என்று விலங்கியல் வல்லுநர்கள் கருதுகிருர்கள். ஏனெனில், தவளையின் வளர்பருவத்தில் மீனைப் போன்ற நிலை (தலைப்பிரட்டை) இருக்கிறது. இந் நிலைக்குப் பின்தான் தவளையாக மாற்றமடைகிறது. ஆகவே, நீர்நில வாழ்வன யாவும், மீன் மூதாதையோர்களிலிருந்தே உண்டாயின என்று திட்டமாகத் தெளிவுபடுத்துகின்றன.

நீர்நில வாழ்வன வகைபாடு

வகை : நீர்நில வாழ்வன (Amphibia)

துணைவகை I: ஸ்டீகோசெஃபாலியா (Stegocephalia)

வரிசை 1. லாப்ரின்தோடான்டியா (Labyrinthodontia).

உதாரணம் : இக்தியோஸ்டீகா (Ichthyostega) எரையாப்ஸ் (Eryops), கேகாப்ஸ் (Cacops).

வரிசை 2. ஃபில்லோஸ்பாண்டலி (Phyllospondyli).*

உதாரணம் : பிராங்கியோசாரஸ் (Branchiosaurus).

வரிசை 3. லெப்பிடோஸ்பாண்டைலி (Lepidospondyli).*

உதாரணம் : டாலிகோசோமா (Dolichosoma).

வரிசை 4. அடிலோஸ்பாண்டைலி (Adilospondyli).*

உதாரணம் : லைசார்ஃபஸ் (Lysorphus).

துணைவகை II: அன்யூரா (Anura).

உதாரணம் : மைலோபெட்ரேக்கஸ் (Mylobatrachus),* தவளை (Frog), தேரை (Toad), பைப்பா (Pipa).

துணைவகை III: யூரோடீலா (Urodela).

உதாரணம் : சலமாண்டர் (Salamander), நியூட் (Newt), நெக்டியூரஸ் (Necturus).

துணைவகை IV: ஏப்போடா (Apoda), ஜிம்னோஃபியானு (Gymnophiona).

உதாரணம்: இக்தியோஃபிஸ் (Ichthyophis), யூரோடிஃப்லஸ் (Uraeotyphlus).

[*இவை யாவும் முன்னுள் வாழ்ந்தவையாகும் (Extinct)].

நீர்நில வாழ்வன

I. அன்யூரா : தற்காலத்தில் வாழும் நீர்நில வாழ்வன விலங்குகளில் தவளைகள், தேரைகள் முதலியன அடங்கும். இவைகளில் சில தரையிலும், சில நீரிலும் வாழ்கின்றன. இதிலடங்குவனவற்றிற்குச் செதிள்கள் இருக்காது. தோல் பிசுபிசுப்பாக இருக்கும். முதிர்விலங்கில் செவுள்களோ வாலோ இருக்காது. முதுகெலும்புகளில் ஒன்பது முள் எலும்புகளும், யூரோஸ்டைலும் இருக்கின்றன. அவைகளின் வாய் அகன்றும், கண்கள் பருத்தும், செவிப்பறை யறையுடனும் காணப் படும். இவைகளின் லார்வாக்களில், வெளிச்செவுள்களும் உட்செவுள் களும் காணப்படும். உதாரணம் : தவளை.

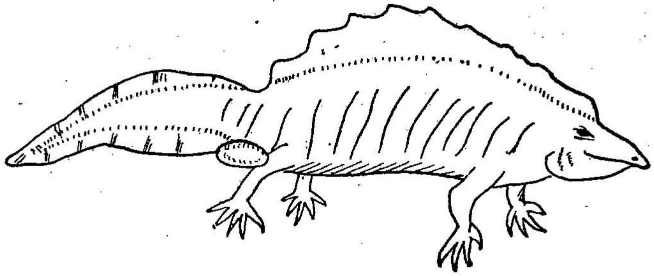
சில முக்கிய அன்யூராக்கள்

பைப்பா அமெரிக்கானு (Pipa americana): இதற்கு சூரினும் தேரை (Surinam toad) என்றும் பெயர். இதன் தோலின் மேல் சில பாப்பில்லாக்கள் இருக்கின்றன. இவைகளின் நுனியில் நச்சுப் பையுடன்கூடிய கெட்டியான முட்களுண்டு. முன்கால் விரல்களின் நுனியில் விண்மீன் போன்ற அமைப்பு இருக்கும். விரல்களினிடையில் மெல்லிய தோல் (web) இருக்கும். பெண் பைப்பாவின் முதுகு, ஸ்பாஞ்சு போன்றிருக்கும். இப்பகுதியில் முட்டைகள் வளர்ச்சியுறும்.

ஜீனேபஸ் (Xenopus–நகத்தேரை): இது தென் ஆஃப்ரிக்காவில் வாழும் நீரினங்களில் ஒன்று. முன்கால் விரல்கள் தனித்தும், பின் கால்களின் விரலிடை மெல்லிய தோலுடனும் (web) இருக்கும். முதல் மூன்று பின்கால் விரல்களில் நகங்கள் இருக்கும். இவை முட்டைகளைச் சங்கிலிபோன்று இட்டுத் தாவரங்களில் பிணைத்துவைக்கும். **பியூஃபோ மெலனுஸ்டிக்டஸ்** (தென் இந்தியத் தேரை) (Bufo melanostictus): இதன் தலைப்புறத்திலுள்ள சோடிப்பெரோட்டிட் சுரப்பிகள், அரிக்கும்படியான திரவத்தை வெளிவிடும். **ஹைலா** (Hyla) விரல்களின் நுனியில் மிருதுவான அட்டைகள் (pads) இருக்கின்றன. இவைகளின் மூலம் வழவழப்பான இடங்களில் கூட கெட்டியாகப் பிடித்துக் கொள்ளும். **ஹைலாகோலிடி** (Hyla goeldii): தன் முட்டைகளை முதுகுப் புறத்திலுள்ள சிறுபையில் வைத்துக் கொள்ளும். இவைகள் உள்ளே வளர்ச்சியுற்று, வாலுடைய தவளைகளாக வெளி வருகின்றன. **நோட்டோட்ரீமா** (Nototrema): இவை அமெரிக்காவில் வாழ்கின்றன. பெண் இனங்கள் தங்கள் முதுகில் முட்டைகளைச் சுமந்து செல்லுவதற்கேற்ப பைகள் (brood pouch) இருக்கின்றன. **அலைட்டிஸ்** (Alytes) (மருத்துவச்சித் தேரை) (Midwife toad): இது பிரான்ஸ், இத்தாலி நாடுகளில் காணப்படுகிறது. ஆண் அலைட்டிஸ்கள் தங்களின் முதுகில் முட்டைகளைத் தூக்கிச் செல்லும். **கேக்காப்ஸ்** (Cacops): உடல் பருத்தும் கால்கள் சிறியனவாகவும் இருக்கும். இவை தென் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. இவை மண்ணில் குழிதோண்டி வாழ்வன. **ரேக்கோஃபோரஸ்** (Rachophorus): இதைச் சுண்ணும்புத் தவளை என்பார்கள். இவ் வகையைச் சேர்ந்த ஜப்பான் நாட்டுத் தவளைக்குப் 'பறக்கும் தவளை' (flying frog) என்று பெயர். இதனுடைய கால் விரல்களில் அகன்ற விரலிடை மெல்லிய தோல் இருக்கிறது. இதன் உதவியினுல் சில அடி தூரம் தாவுகிறது.

II. **யூரோடீலா** (Urodela): இவைகளின் தோலில் செதில்கள் இல்லை; வால் உண்டு; இவைகளின் கால்கள் சிறிதாகவும், ஒரே நீளத்துடனும் இருக்கும். கண்கள் சிறியனவாகவும், செவிப்பறையைற

இல்லாமலும் இருக்கும். டைலோடோட்ரைட்டான் வெர்ருகோசஸ் (Tylototriton verrucosus) என்ற ஓர் இனம் இமயமலைப் பிரதேசங்களான டார்ஜிலிங், அஸ்ஸாமிலும், யூனன் (Yunan) பகுதியில் டை-வெர்ரு



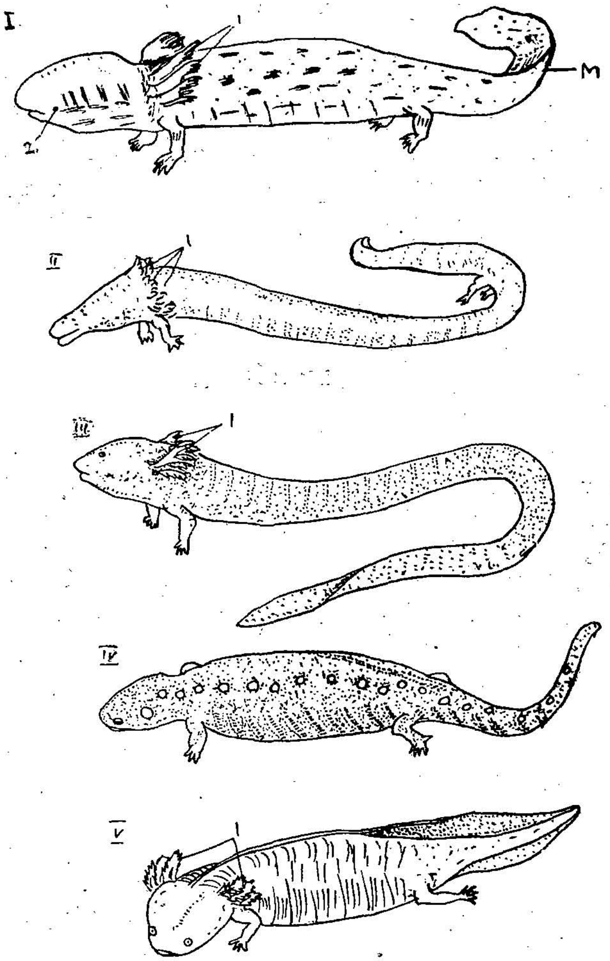
படம் 218.
டிரைட்டன்

கோசஸ் என்றவை சிற்றூறுகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவைகளின் உறைவிடத்தின் தலைநகரம் தென் அமெரிக்காவாகும். இன்னும் பிரிட்டன், மத்திய ஐரோப்பா, சைனா, ஜப்பான் நாடுகளிலும் காணப் படுகின்றன. இவைகள் தண்ணீரில் வாழ்வன. ஓணன், பல்லி உருவத்தை இவைகள் பெரும்பாலும் ஒத்திருக்கும். உடலின் முதுகுப் புறத்தில் துடுப்புகளிருக்கும். வால் தட்டையாக இருக்கும். எலும்பு மண்டலத்தில் குருத்தெலும்புகள் அதிகமிருக்கின்றன. தவளையில் கண்டது போலவே பெரும்பாலும் எல்லா மண்டலங்களும் இருக்கின் றன. இரத்த மண்டலத்தில் மட்டும் சில வேற்றுமைகளிருக்கின்றன. சிஸ்டமிக் வளைவிற்கும், பல்மெனரி வளைவிற்கும் நேர் இணைவுக் குழாய் இருக்கிறது. இதற்கு டக்டஸ் பட்டாலி (ductus Botalli) என்று பெயர். இவைகளின் சிரைகள் மீன்களில் காணப்பட்டது போல் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் காணப்படுகின்றன. இனவிருத்தி மண்டலத்தில் காணப்படும் வேற்றுமை என்ன வென்றால் கருவுறல் உடலினுள் நடைபெறுகிறது.

இதில் அடங்கும் நீர்நில வாழ்வனவற்றின் குறிப்புகள்

புரோட்டியஸ் (Proteus) : புரோட்டியஸில் வெளிச் செவுள்கள் அல்லது செவுள் பிளவுகள் வாழ்நாள் முழுவதும் காணப்படும். இவை களுக்குக் குருட்டுச் சலமாண்டர்கள் என்று பெயர். இவைகள் ஐரோப்பாவிலுள்ள மலைக்குகை நீர்களில் காணப்படும். சுமார் 18 அங்குல நீளமிருக்கும். இரு தாடைகளிலும் பற்கள் காணப்படு

கின்றன. நெக்டியூரஸ் (Necturus), மட்பப்பிப் (Mud puppy) என்பவை யூக்கோஸ்லேவியா நாட்டில் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்குத்



படம்-219.

சில யூரோடில்கள் : I. நெக்டூரஸ், II. புரோட்டியஸ், III. சைரின் IV. ஆம்பிளிஸ்டோமா, V. ஆக்ஸாலாட்டல்–ஆம்பிளிஸ்டோமாவின் லார்வா, 1. வெளிச்செவுள்கள், 2. கண்கள், 3. வால்.

துடுப்புகளுடன் கூடிய நீண்ட வால்கள் இருக்கின்றன. **சைரன் (Siren):** இவை வளை தோண்டி வாழக்கூடியன. இவை பாம்பு போன்றிருக்கும் மூன்று ஜோடி செவுள் பிளவுகள் இவைகளுக்கு உண்டு. இவை வட

அமெரிக்காவில் வாழ்கின்றன. இவைகளுக்குப் பற்களும் பின்னங்கால்களும் இல்லை. **ஆம்ஃபியூமா** (Amphiuma) இதைக் காங்கோ ஈல் என்றும் கூறுவதுண்டு. சிறு கால்கள் உண்டு.

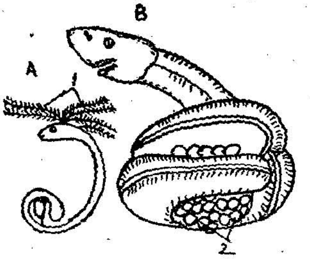
சலமாண்டர்கள் : முதிர்ந்த விலங்குகளில் செவுள்களோ செவுள் பிளவுகளோ இருக்கமாட்டா. அசையக்கூடிய கண் இமைகள் இருக்கும். மேல் தோலில் சுரக்கும் திரவம் அரிக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது. மத்திய ஐரோப்பாவில் சலமாண்டர்கள் காணப்படுகின்றன. முன் பின் கால்கள் நன்கு வளர்ந்துள்ளன. தலை குட்டையாகவும் தட்டையாகவும் இருக்கும். உடலின்மேல் கருப்பு, மஞ்சள் குறிகள் காணப்படும்.

ஆம்பிளிஸ்ட்டோமா (Amblystoma) : புலி சலமாண்டர்கள் (Tiger salamanders) இவை வடக்கு, மத்திய அமெரிக்காவில் காணப்படுகின்றன. இவைகளினுடைய லார்வாவுக்கு ஆக்ஸலாட்டல் (Axolotl) என்று பெயர். ஆக்ஸலாட்டலில் வெளிச் செவுள்கள் காணப்படும். இந்த லார்வா நிலையிலேயே வெகு நாட்கள் காணப்படுவதுடன், இனப்பெருக்கமும் செய்யும். அதாவது இவைகளின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதிர்ச்சி யடைந்து முட்டைகள் இடும். இம்மாதிரி சிறு வயதிலேயே இனப்பெருக்கம் செய்யும் நிலைக்கு பிடோஜேனிஸ் (paedogenesis) அல்லது நியோடனி (neoteny) என்று பெயர். டெஸ்மோநேத்தஸ் (Desmognathus) என்ற சலமாண்டரில் நுரையீரல்களே இல்லை. தோல்தான் சுவாச உறுப்பாக இருக்கிறது. பெண் சலமாண்டர்கள் முட்டைகளை வளைகளில் இட்டுப் பாதுகாக்கின்றன.

ஜிம்னோபியானா அல்லது ஏப்போடா (Apoda—கால்களற்றன) : இவை மத்திய தென் அமெரிக்காவிலும், ஆஃப்ரிக்காவிலும், இந்தியாவிலும், மலேயாவிலும் காணப்படுகின்றன. இவை கால்களற்றுக் காணப்படும். நீர்க்கசிவான இடங்களில் குழிகள் தோண்டி வாழும். சிறு புழுப்பூச்சிகளைத் தின்னும்.

இவைகளின் தோலில் எலும்புத் தகடுகள் போன்ற பல செதில்கள் காணப்படும். கண்கள் சிறியனவாகவும், பயனற்றும், தோலினால் மூடப்பட்டும் இருக்கின்றன. உள்ளே இழுத்துக் கொள்ளக் கூடிய நீட்சிகள் மூக்குத் துவாரங்களுக்குப் பின் இரு குழிகளில் காணப்படுகின்றன. செவிப்பறையறையோ, செவிப்பறையோ இவைகளுக்கு இல்லை. நோட்டோக்கார்டு பெரும்பாலும் அப்படியே இருக்கிறது. முள் எலும்புகள் ஆஃபிசீலஸ்டைப் ஆகும். விலா எலும்புகள் இருந்தாலும் மார்பு எலும்புகள்வரை நீண்டு இல்லை. மார்பு, இடுப்பு, கால் எலும்புகள் இல்லை.

இவைகள் வளை தோண்டி உயிர் வாழ்வதனல் இவைகளின் மண்டை ஓட்டின் பூராப் பகுதியும் எலும்புகள் இறுக்கமாகக் காணப் படுகின்றன. இவைகளில் சிஸ்ட்டமிக், பல்மொனரி என்ற இரு அயோர்ட்டிக் வளைவுகள் இருக்கின்றன. இவ்விரு வளைவுகளையும் டக்டஸ் பட்டாலி (ductus Botalli) இணைக்கிறது. வலது நுரையீரல் பெரியதாகவும் இடது நுரையீரல் சிறியதாகவும் இருக்கும். கிளயோக்கல் சுவரின் ஒரு பகுதி புணர்ச்சி உறுப்பாக மாறிப் பயன்படுகிறது. கருவுறுதல் உடலினுள் நடைபெறுகிறது. பெண் விலங்கு உடலைச் சுருட்டிக்கொண்டு அச்சுருளுக்கிடையில் முட்டைகளை, லார்வாக்கள் வெளி வரும் வரை பாதுகாக்கின்றன. லார் வாக்கள் முட்டையினுள் இருக்கும்போது மூன்று ஜோடி வெளிச் செவுள்கள் வளர் கின்றன. இச் செவுள்கள் மூலம் யோக் உணவைக் கிரகிக்கின்றன. இச் செவுள்கள் சுவாசிப்பதற்குப் பயன்படுவதில்லை. லார் வாக்கள் வெளிவரும்போது வெளிச் செவுள்களற்று ஒரு ஜோடி செவுள் பிளவு களுடன் காணப்படும். வால் துடுப்பும் நன்கு வளர்ந்திருக்கும். இவ்விதமான லார்வாக்கள் நீரில் பல நாட்கள் நீந்திக்கொண்டிருக்கும். உருமாற்றம் ஏற்படும்போது வாய்த் துடுப்பும் செவுள் பிளவுகளும் மறைந்துவிடுகின்றன. நுரையீரல்களும் மற்ற மண்டலங்களும் வளர்ச்சியுறுகின்றன.



படம் 220.

இக்தியோபிஸ் குளுட்டினோசஸ்

A. செவுள்களையுடைய வளர்கரு

B. முட்டைகளை வளைத்துக் கொண்டுள்ள முதிர்ந்த உயிரி

1. வெளிச்செவுள்கள்

2. முட்டைகள்

ஆகவே, மற்ற நீர்நில வாழ்வனவற்றிலிருந்து ஏப்போடா பல வேற்றுமைகளுடன் காணப்படுகின்றன. தென்னாட்டில் மூன்று பொது இனங்கள் காணப்படுகின்றன. (1) **இக்தியோஃபிஸ்:** சைக்ளாயிடு செதில்கள் இவைகளின் தோலில் காணப்படுகின்றன. ஜூகல் பெரைட்டலுடன் இணைந்திருக்கும். இக்தியோபிஸ் கிளட்டினோஸஸ் (Ichthyophis glutinosus) இமானோகோரஸ் (Imonochorus) (2) **யூரோடிஃப்லஸ்:** பொது இனத்தில் ஜூகல் பெரைட்டலுடன் இணைந்திருக்காது. யூரோடிஃப்லஸ் மேனோனி (Uraeotyphlus menoni) (3) **ஜிஜினோஃபிஸ்:** இதில் செதில்கள் இரா. ஜி. கார்னோஸஸ் (Gegenophis carnosus).

வகை : ஊர்வன (Reptilia)

குளிர்ந்த இரத்தத்தையும், நுரையீரல் சுவாசத்தையும் பெற்றுள்ள முதுகெலும்பிகள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. செதில்களால் மூடப்பட்ட உடலும், ஐந்து விரல்களையுடைய நான்கு கால்களும் இவைகளுக்கு இருக்கும். மேல்தோலின் தடிப்புகளாலான செதில்கள் கொம்புபோல் உறுதியுடையவை. மீன்களின் செதில்கள் உள்தோலிலிருந்து தோன்றியவை. ஆனால், ஊரும் பிராணிகளின் செதில்கள் மாறுபட்டுள்ளன. இவைகளின் உடலில் தோல்சுரப்பிகள் இல்லை. பல குருத்தெலும்புகளை யுடைய மண்டை ஓடு (skull) முதல் முள் எலும்புடன் (first vertebra) ஒரு முண்டினால் (condyle) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கீழ்த்தாடை ஆறு எலும்புகளின் சேர்க்கையாலானது. கடற்பஞ்சு போன்ற தன்மையுடைய நுரையீரல்களையும், பன்னிரண்டு ஜதை மூளை நரம்புகளையும் (cranial nerves), இரண்டாகப் பிரிந்து முழுதும் பிரியாமலிருக்கும் வென்டிரிக்கிளையும் (ventricle) பெற்றிருக்கும். பறவைகள், பாலூட்டிகள் இவற்றின் வளர்கருவிலுள்ள (பனிக்குடம்), ஆம்னியான் (amnion), ஆலன்டாய் (allantois) போன்ற கருப்படலங்கள் (embryonic membranes) இதன் வளர்ச்சியிலும் தோன்றுகின்றன. மெல்லிய படலத்தாலான பை போன்ற ஆம்னியான் தன்னுள் வளர்கருவையும் (embryo), அதைச் சுற்றிலும் திரவத்தையும் கொண்டுள்ளது. இங்குமங்கும் அசைவதாலும், உருளுவதாலும் ஏற்படக்கூடிய அதிர்ச்சியினின்றும் வளர்கருவைக் காப்பாற்றவும், வளர்கரு உலர்ந்துவிடாமல் இருக்கவும் ஆம்னியான் திரவம் பயன்படுகிறது. வளர்கருவின் கடைக் குடலிலிருந்து ஆலன்டாய், பை போன்று தோன்றிக் குடலிலிருந்து வெளிப்பட்டுப் பெரியதாகி ஓட்டையொட்டினாற்போல் அமைகிறது. வளர்கருவின் பல நுண் இரத்தக் குழாய்கள் இதன் சுவரில் இருப்பதால், இது சுவாச உறுப்பாகப் பணியாற்றுகிறது. வளர் கருவின் வளர்சிதை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களும், கரு வளர்ந்து முட்டையை விட்டு வெளிவரும்வரையில் உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்களும் இப் பையில் சேமித்துவைக்கப்படுகின்றன. முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளிவரும்பொழுது, இக் கருப்படலங்களைத் துறந்துவிடும். பாலூட்டிகளின் (mammals) இந்த ஆலன்டாய் தாயிடமிருந்து உணவுப் பொருள்களைக் கிரகித்துச் சேய்க்குக் கொடுக்கும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளது. ஊர்வன, பறவை இனம், பாலூட்டிகள் ஆகிய எல்லாவற்றின் வளர்கருவிலும் ஆம்னியான்தோன்றுவதால், இவை ஆம்னியோட்டா (Amniota) என்ற பிரிவில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. மீன்களிலும், நீர் நில வாழ்வனவற்றிலும் ஆம்னியான் இல்லாமலிருப்பதால், இப் பிரிவை ஆன் ஆம்னியோட்டா (Anamniota) என்பர்.

நீர் நில வாழ்வனவற்றிலிருந்து தோன்றியவை ஊர்வன. நீர் வாழ் பிராணிகள் படிப்படியாக மாற்றங்களடைந்து நிலத்திற்கு வந்து வாழத்தொடங்கின. இத் தன்மை தவளை இனத்தில், அதாவது, நீர் நில வாழும் பிராணிகளில் முதன் முதலில் தோன்றியபோதிலும் இவற்றில் முற்றிலும் முழுமை பெறவில்லை. ஆகையால், இவைகள் சில காலம் நீரிலும், சில காலம் நிலத்திலும் வாழ்கின்றன. இவ்விதம் இவற்றில் தோன்றிய தன்மை ஊரும் பிராணிகளில் முற்றுப் பெற்றுவிட்டன. எனவே, ஊர்வன நிலவாழ்வுக்கேற்ற பண்புகளை யெல்லாம் பெற்று நிலத்திலேயே வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. நீர் வாழ்க்கையைவிட்டு நில வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளத் தேவையான முக்கியப் பண்புகள் சுவாசம், கருவுறுதல், வளர்கருவைக் காத்தல் முதலிய உறுப்புகளின் மாற்றங்களைப் பொறுத்தவை. நீர்நில வாழ்வன வற்றில் நுரையீரல்கள் இருந்தபோதிலும், தோல்தான் சுவாசத்தில் முக்கியப் பங்கு பெற்றுள்ளது. இக் காரணம் கொண்டே அவைகளின் தோல் செதில்களற்று எப்பொழுதும் ஈரப்பசையுள்ளதாக இருக் கிறது. ஊர்வனவற்றில் தோல்சுவாசம் முற்றிலும் ஒழிக்கப்பட்டு, தோலில் உலர்ந்த செதில்கள் தோன்றி, உள்ளுறுப்புகளைக் காக்கும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளன. இவைகளின் வாழ்க்கையில் பணியாற்று செவுள்கள் எக்காலத்திலும் இல்லை. ஊர்வனவற்றின் நுரையீரல்கள் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளன. சுவாசத்தின்போது விலாவெலும் புகள் உடலறையை விரிந்து சுருங்கும்படி செய்கின்றன.

நீர்நில வாழ்வனவற்றில் கருவுறுதல் உடலுக்கு வெளியே நடை பெறுகிறது. ஆனல், ஊர்வனவற்றில் உடலினுள் நடைபெறுகிறது. எனவே, கலவியின்பொழுது விந்துகளைக் கருப்பையில் செலுத்துவ தற்குப் புணர்ச்சி உறுப்புகள் ஆணில் தோன்றியுள்ளன. முட்டைகள் எப்பொழுதும் நிலத்தில் இடப்படுகின்றன. நீரில் வசிக்கும் ஆமை, முதலை முதலானவைகளுங்கூட முட்டையிடுவதற்கு நிலத்தை யடைந்து, நிலத்தில் முட்டையிடுகின்றன. மீன், தவளை இவைகளின் வளரும் கருவைச் சுற்றிலும் நீரிருப்பதால், வளர்கரு உலர்ந்துவிடுமோ அல்லது அதிர்ச்சியினுல் சேதமாகிவிடுமோ என்ற பயமில்லை. ஆனல், நிலத்திலிடப்பட்ட முட்டையின் வளர்கருவுக்கு இத்தகைய இடையூறுகள் ஏற்படக்கூடும். இதைத் தடுப்பதற்காக இம் முட்டை களில் திரவத்தைத் தன்னுள் கொண்ட ஆம்னியான் தோன்றியுள்ளது. நீர்நில வாழ்வனவற்றில் வளர்கருவைச் சுற்றி நீரிலிருப்பதால், நீரி லுள்ள காற்றைச் சுவாசிக்க வசதியாக இருக்கிறது. நிலத்திலிடப் பட்ட ஊர்வனவற்றின் முட்டைகள் பல நுண்ணிய துவாரங்களை யுடைய சுண்ணும்பு ஓட்டினுலானவை. இவ் வோட்டினடியில் இதை யொட்டினுற் போலமைந்த பல நுண் இரத்தக் குழாய் களையுடைய ஆலன்டாய் சுவாச வேலையைச் செய்கிறது. இவ்

விதமாக நில வாழ்க்கைக்கேற்ற பல பண்புகளையும் ஊர்வன பெற்றுள்ளன.

சில ஊர்வன தம் முன்னோர்களின் துணிகரச் செயல்களைப் பின்பற்றிக் காற்றில் பறப்பதற்கு வேண்டிய மாறுதல்களைப் படிப்படியாக மேற்கொண்டு பறவைகளாக மாறியுள்ளன. இன்னும் சில நிலத்தில் நன்கு வாழ்வதற்கான முயற்சியில் ஈடுபட்டுப் பல மாற்றங்களை யடைந்து பாலூட்டி வகையைத் தோற்றுவித்தன.

வகைபாடு (Classification)

உள்வகை I. அனாப்சிடா (Anapsida) : இதன் மண்டை ஓட்டில் செவுள் குழிகளில்லை (temporal vacuities).

வரிசை 1. காட்டிலோசூரியா (Cotylosauria) : உதாரணம் : சைமூரியா (Seymouria)*

வரிசை 2. கெலோனியா (Chelonia) ஆமைகள். உதாரணம் : கடலாமை (Turtle), நாட்டாமை (Tortoise).

உள்வகை II. பராப்சிடா (Parapsida) : இதன் மண்டையோட்டில் போஸ்ட் ஆர்பிட்டலாலும் (postorbital), ஸ்க்குவாமோசலாலும் (squamosal) உண்டான கீழ்ப்பாகத்தையுடைய செவுள் குழியுள்ளது.

வரிசை 1. புரோட்டோரோ சூரியா (Protoro sauria)*

வரிசை 2. பிளிசியோ சூரியா (Plesiosauria)*

வரிசை 3. இக்த்தியோ சூரியா (Ichthyo sauria)*

உள்வகை III. டையாப்சிடா (Diapsida) : இதன் மண்டையோட்டில் ஒவ்வொரு பக்கமும் இரு செவுள் குழிகள் உள்ளன.

மேல்வரிசை 1. லெபிடோ சூரியா (Lepido sauria).

வரிசை 1. யூசூக்கியா (Eosuchia), யங்கினு (Youngina).*

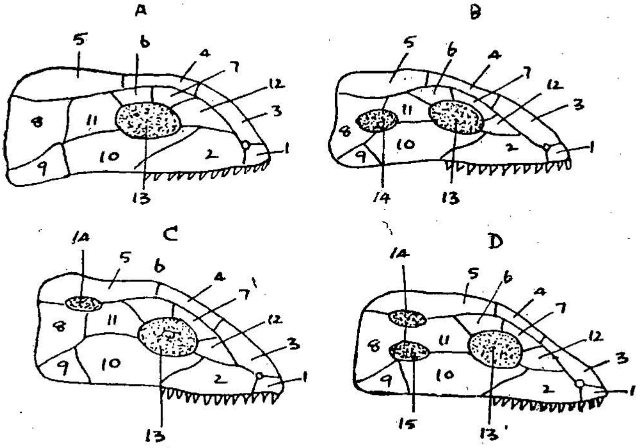
வரிசை 2. ரிங்கோசெபாலியா (Rhynchocephalia), ஸ்பெனடான் (Sphenodon).

வரிசை 3. ஸ்கோமாட்டா (Squamata)

உள்வரிசை i. லெசர்ட்டீலியா (Lacertilia) பல்லிகள்.

உள்வரிசை ii. ஒஃபிடியா (Ophidia) பாம்புகள்.

மேல்வரிசை 2. ஆர்க்கோ சூரியா (Archo sauria) : ஆளும் ஊர்வன (Ruling reptiles).



படம் 221.

ஊர்வனவற்றிலுள்ள மண்டையோட்டு செவுள் குழிகளின் வகைகள் : A. ஆனுப்சிடா, B. சினுப்சிடா, C. பாராப்சிடா, D. டைஆப்சிடா, 1. பிரிமேக்சில்லா, 2. மேக்சில்லா, 3. நேசல், 4. ஃப்ராண்டல், 5. பெரைட்டல், 6. போஸ்ட்ஃப்ராண்டல், 7. பிரிஃப்ராண்டல், 8. ஸ்குவாமோசல், 9. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல், 10. ஜுகல், 11. போஸ்ட் ஆர்பிட்டல், 12. லெக்ரிமல், 13. பார்வைப் பெட்டகம். 14. மேல்டெம்பொரல் குழி, 15. கீழ்டெம்பொரல் குழி.

வரிசை 1. சூடோ சூக்கியா (Pseudo suchia).*

வரிசை 2. குரோக்கடிலியா (Crocodilia) முதலைகள்.

வரிசை 3. சௌரிஸ்சியா (Saurischia).*

உள்வரிசை i. திரோப்போடா (Theropoda).*

உள்வரிசை ii. சௌரோப்போடா (Sauropoda).*

வரிசை 4. ஆர்னித்திஸ்சியா (Ornithischia).*

வரிசை 5. ட்டீரோ சூரியா (Pterosauria),* பறக்கும் ஊர்வன (Flying reptiles).

உள்வகை IV. சினப்சிடா (Synapsida) : மேலே போஸ்ட் ஆர்பிட்டலாலும் (postorbital), கீழே குவாட்ராட்டோ ஜுகலாலும் (quadrato jugal) சூழப்பட்டு ஒரேவொரு செவுள் குழியை யுடையன.

வரிசை 1. பெலிக்கோசூரியா (Pelycosauria) அல்லது தீரோமார்ஃபா (Theromorpha) பூர்வீகப் பாலூட்டிகளைப் போன்ற ஊர்வன. உதாரணம் : டைமிட்ரோடான் (Dimetrodon).

வரிசை 2. தீராப்சிடா (Therapsida) : உதாரணம் : சைனோனாத்தஸ் (Cynognathus), அனமோடான்சியா (Anomodontia).

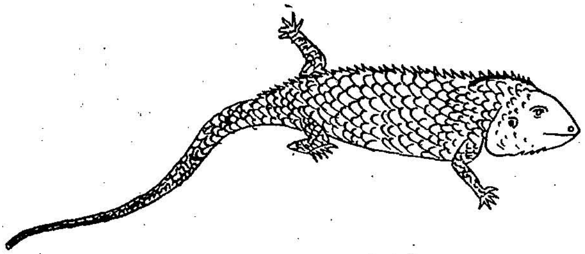
* முன்னுள் வாழ்ந்த பிராணிகள் (Extinct forms).

ஓணான் (Calotes versicoler)
(கலோட்டிஸ் வர்சிகலர்)

ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகளுக்கு உதாரணமாக ஓணானை எடுத்துக் கொள்வோம். இது மரங்களிலும், செடி கொடிகளிலும், வேலியோரங்களிலும் காணப்படும். இதன் உடம்பானது தலை, பக்கவாட்டில் அழுந்திய உடல், சிறுத்துக்கொண்டே செல்லும் உருண்டையான வால் என்ற மூன்று பாகங்களைக் கொண்டது. தலை உடலுடன் ஒரு சிறு கழுத்தினால் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. உடம்பின் நுனியில் வாயும், வாலின் அடியில் குறுக்குப் பிளவு போன்ற கிளியோக்கல் துவாரமுமுள்ளன. உடல் முழுவதும் மேல்தோலிலிருந்து தோன்றிய உறுதியான செதில்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். இச் செதில்கள் முன்னிருந்து பின்னாகக் கூரையில் ஓடு வேய்ந்தாற்போல அமைந்துள்ளன. கழுத்திலும், நடுமுதுகிலும் கூரிய முள்போன்ற செதில்கள் ஒரு வரிசையிலுள்ளன. வளர்ந்த ஆண் ஓணானின் கழுத்தின் அடிப்பாகம் இரத்தச் சிவப்பு நிறத்திலிருப்பதால் இவைகளை இரத்த உறிஞ்சிகள் எனப் பாமர மக்கள் கூறுவர்.

தலை : தலையின் மேற்புறத்தில் நுனியினின்றும் சற்றுப் பின் தள்ளிப் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு மூக்கின் வெளித்துவாரங்கள் உள்ளன. தலையின் இரு புறத்திலுமுள்ள இரு கண்களும் மேல்-இமை, கீழ்-இமை, நிக்டிடேட்டிங் (nictitating) படலம் என்ற மூன்றினாலும் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. கண்களுக்குப் பின்னால் செவித்துளைகளும், இத் துளைகளில் தலைப்பாகத்திற்குச் சற்று உள்தள்ளினாற்போலச் செவிப்பறையும் (tympanic membrane) அமைந்துள்ளன.

உடலின் முன்பக்கம் கீழ்ப்புறமாக ஒரு ஜோடிக் கால்களும், பின் பக்கம் கீழ்ப்புறமாக ஒரு ஜோடிக் கால்களும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம். ௨௨௨.

ஓணான்–வெளித்தோற்றம்

முன்னங்காலில் மேல்கரம் (upper arm), முன்கரம் (fore-arm), கை (hand) என்ற மூன்று பாகங்களும், பின்னங் காலில் தொடை (thigh or femur), முன்னங்கால் (shank or crees), பாதம் (foot or pes) என்ற மூன்று பாகங்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு காலிலும் கூரிய நகங்களை யுடைய ஐந்து விரல்கள் உண்டு.

உள்வாய் அறை (Buccal cavity) : வாயிலுள்ள இரண்டு தாடைகளிலும் பற்களுள்ளன. இப் பற்கள் தாடை எலும்புகளின் உட்பக்கமாக இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், இத்தகைய அமைப்பைப் புளுரோடான்ட் (pleurodont) என்கிறோம். உள்வாயின் மேற்புற முன்முனைக்குச் சற்றுப் பின்னால் மூக்கின் பின்துவாரங்கள் அமைந் துள்ளன. உள்வாயினடியில் மேற்புறமாக இரு செவிக் குழாய்களின் துவாரங்களும் (eustachian recesses) உள்ளன. வாயின் அடிப்பாகத் தில் தசையாலான நாக்குப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. நாக்கிற்குப் பின்னால் ஒரு சிறு நீட்சியின் நுனியில் கிளாட்டிஸ் (glottis) இருக்கிறது.

உடலறை (Body cavity) : இது பெரிட்டோனியத்தால் (peritoneum) சூழப்பட்டுள்ளது. இப் பெரிட்டோனியத்தின் பின்பகுதி கரு நிறத் துகள்களைக் கொண்டது. உடலறையில் இருதயம், நுரை யீரல்கள், கல்லீரல், இரைப் பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், சிறுநீரகம், இன உறுப்புகள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. உடலறையின் பிற் பகுதியில் இடுப்பிற்குமேல் கார்ப்போரா அடிபோசா (corpora adiposa) என்ற இரு கொழுப்புப் பொருள்கள் உள்ளன.

எலும்புக்கூடு (Skeleton) ;

ஓணானின் எலும்புக்கூடும், உடும்பின் (Varanus) எலும்புக் கூடும் ஒன்றையொன்று ஒத்திருப்பதாலும், உடும்பின் எலும்புக்

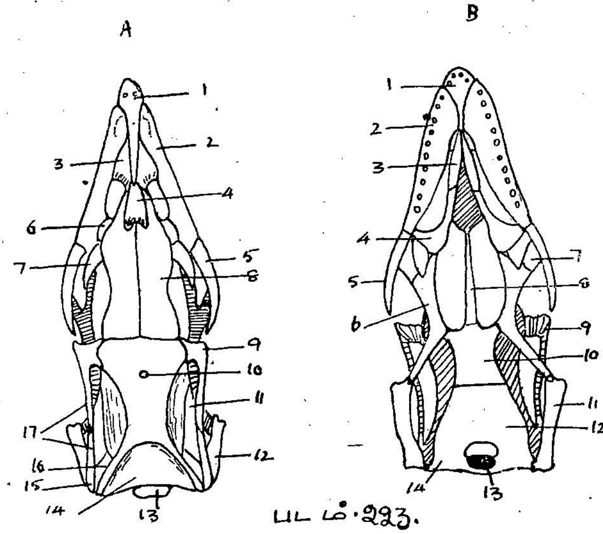
கூடு சற்றுப் பெரியதாக இருப்பதாலும், இங்குப் பின்னதைப் பற்றி விவரிப்போம்.

இதன் எலும்புக்கூடு, அச்சு எலும்புக்கூடு (axial skeleton), இணை எலும்புக் கூடு (appendicular skeleton) என்ற இரு பிரிவுகளைக் கொண்டது. மண்டையோடும் முதுகெலும்புத் தண்டும் முன் பிரிவையும், தோள்வளையமும் இடுப்பு வளையமும், இவைகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கை எலும்புகளும் கால் எலும்புகளும் பின் பிரிவையும் சேர்ந்தன.

முள் எலும்புத் தொடர்ச்சி; அல்லது முதுகெலும்பு வளையம் போன்ற பல முள்ளெலும்புகளைக் கொண்டது. இது எட்டு முள் ளெலும்புகளைக் கொண்ட கழுத்துப் பாகம், இருபத்திரண்டு முள் ளெலும்புகளைக் கொண்ட முதுகுப் பாகம், இரண்டு முள்ளெலும்பு களைக் கொண்ட பிட்ட பாகம், பல முள்ளெலும்புகளைக் கொண்ட வால்பாகம் என நான்கு பாகங்களை யுடையது. முள்ளெலும்புகளின் சென்ட்ரங்கள் (centra) முன்குழி (procoelous) யுடையன. முதல் கழுத் தெலும்பான பிடர் அச்சில் (axis) முளை (odontoid process) உள் ளது. கழுத்தை யடுத்து வரும் சில முதுகு முள்ளெலும்புகளிலிருந்து விலாவெலும்புகள் (ribs); தோன்றி முன்புறமுள்ள மார்பெலும்புடன் (sternum) இணைந்துள்ளன. இதற்குப்பின் வரும் மற்றுஞ் சில விலா வெலும்புகள் மார்பெலும்புடன் இணையாமல் மிகச் சிறியனவாக இருக்கின்றன. முன்வால் முள்ளெலும்புகள் சிலவற்றில் செவ்ரான் (chevron) எலும்புகளுள்ளன.

மண்டையோடு, தனித்து இயங்க முடியாத முறையில் இணைக்கப் பட்டுள்ள பல எலும்புகளின் சேர்க்கையாலுண்டானது. கண்குழி களுக்குப் பின்னுள்ள செவுள் அல்லது பொட்டுப் பாகத்தில் குழிகளைப் (fossae) பெற்றிருத்தல் இதன் தனித் தன்மையாகும். கீழ்த்தாடை களை அசைவிக்கும் தசைகளைப் பொருத்துவதற்காக ஏற்பட்ட குழிகளே இவை. ஃபோராமன் மாக்னத்தின் (foramen magnum) மேற்புறம் ஒரு சுப்ரா ஆக்சிபிட்டல் (supra occipital) எலும்பும், பக்கத்திற் கொன்ருக இரண்டு எக்ச் ஆக்சிபிட்டல்களும் (exoccipitals), கீழ்ப்புறம் ஒரு பேசிஆக்சிபிட்டலும் (basioccipital) அமைந்துள்ளன. பேசிஆக்சி பிட்டலில் ஒரு பிடர் முண்டு (occipital condyle) உள்ளது. பேசி ஆக்சிபிட்டலுக்கு முன்னுள்ள பேசிஸ்பீனுய்டுலிருந்து (basisphenoid) ஒரு பீடம் (rostrum) முன்புறம் நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. பேசி ஆக்சிபிட்டலும், பேசிஸ்பீனுய்டும் கபாலத்தின் (cranium) தளமாக அமைந்துள்ளன. டெரிகாய்டு (pterygoid) இணைவதற்காக பேசி ஸ்பீனுய்டிலிருந்து பக்கவாட்டில் இரு நீட்சிகள் உள. இரு பெரைட்டல்

களும் (parietals), இரு ஃப்ரான்டல்களும் (frontals) இணைந்து கபாலத்தின் கூரையாக அமைந்துள்ளன. இரு ஃப்ரான்டல்களும் தனித் தனியே இருக்க, இரு பெரைட்டல்களும் ஒன்றாக இணைந்து நடுவில் ஒரு துவாரத்தைக் கொண்ட ஒரே எலும்பாகிவிட்டது. கண் குழிகளுக்கு முன்னும் பின்னுமாக இரு ஃப்ரான்டல்களும் (prefrontals), போஸ்ட் ஆர்பிட்டல்களும் (postorbitals) பொருத்தப்பட்



படம் 223.

உடும்பின் மண்டை ஓடு : A. மேல்தோற்றம், 1. முன்துருவு தாடை, 2. துருவு தாடை, 3. எதமாய்டு, 4. நேசல், 5. ஜுகல், 6. பிரிஃப்ராண்டல், 7. சூப்ரா ஆர்பிட்டல், 8. ஃப்ராண்டல், 9. போஸ்ட் ஆர்பிட்டல், 10. பெரைட்டல் துவாரம், 11. மேல் செவுள் குழி, 12. க்வாட்ரேட், 13. முண்டு, 14. சூப்ரா ஆக்சிபிட்டல், 15. ஸ்குவாமோசல், 16. சூப்ராடெம்பொரல், 17. மேல்செவுள் வளைவு, B. கீழ்த்தோற்றம், 1. முன்துருவுதாடை, 2. துருவு தாடை, 3. வோமர், 4. பாலட்டைன், 5. ஜுகல், 6. டெரிகாய்டு, 7. குறுக்கு பாலட்டைன், 8. பீடம், 9. போஸ்ட் ஆர்பிட்டல், 10. பேசிஸ்பீனாய்டு, 11. குவாட்ரேட், 12. பேசிஆக்சிபிட்டல், 13. பெருந்தொளை, 14. எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல்.

டுள்ளன. கண்குழியின் உட்சுவரில் கண்ணீர்த் தொளையுடைய (lacrimal foramen) லெக்ரிமல் (lacrimal) எலும்பு அமைந்துள்ளது. கண்குழியின் மேற்புறம் சுப்ரா ஆர்பிட்டலால் (supra orbital) மூடப் பட்டுள்ளது. போஸ்ட் ஆர்பிட்டலுக்குப் பின்னால் அமைந்துள்ள ஸ்குவாமோசல் (squamosal) 'V' போன்ற உருவத்தையுடையது. V-யின் கூரிய முனை குவாட்ரேடுடனும் (quadrate), ஒரு கரம் போஸ்ட்

ஆர்பிட்டலுடனும், மறுகரம் பெரைட்டலுடனும் பிணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பெரைட்டலுடன் பிணைந்துள்ள ஸ்குவோமோலின் ஒரு கரம் மேல்செவுள் எலும்பு (supra temporal bone) என்ற தனி எலும்பாகவே கருதப்படுகிறது. இக் கரத்திற்கும், கபாலத்தின் இறுதிப் பாகத்திற்கும் நடுவிலுள்ள இடைவெளி பின்செவுள் குழி (post temporal fossa) என்பது.

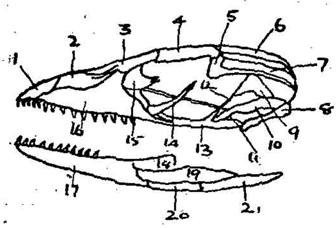
போஸ்ட்ஆர்பிட்டலும், ஸ்குவாமோசலும் சேர்ந்ததாலேற்பட்ட மேல்செவுள் வளைவு (supra temporal arcade) தனக்கும் பெரைட்டலுக்கும் நடுவில் தோற்றுவிக்கும் இடைவெளிக்கு மேல்செவுள் குழி (supra temporal fossa) எனப் பெயர்.

மேல்தாடை : வாயைச் சுற்றியிருக்கும் மேல்தாடையின் வலது இடது பக்கம் ஒவ்வொன்றும் முன்துருவு தாடை (premaxilla), துருவு தாடை (maxilla), ஜுகல் (jugal) என்ற மூன்று எலும்புகளாலானது. ஒவ்வொரு பக்கத்து மேல்தாடையினின்றும் உட்பக்கமாக நான்கு எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஓமர் (vomer), பாலட்டைன் (palatine), டெரிகாய்டு (pterygoid), குவாட்ரேட் (quadrate) என்ற நான்கு எலும்புகளும் முன்னிருந்து பின்னாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. முன்துருவு தாடையிலும், துருவு தாடையிலும் பற்கள் உள்ளன. தவளையில் குருத்தெலும்பாக உள்ள குவாட்ரேட் இங்குக் கீழ்த்தாடையுடன் இணைக்கப்பட்ட குவாட்ரேட் எலும்பாக மாறியுள்ளது. இதில் குவாட்ரேட்டே ஜுகல் எலும்பு இல்லாமல், குவாட்ரேட்டுக்கும் ஜுகலுக்கும் நடுவில் இடைவெளியிலுள்ளது. ஜுகல் கண்குழியின் முன் சுவராக அமைந்துள்ளது. டெரிகாய்டு, முன்பக்கம் ஃபாஸ்டைனுடனும், உட்பக்கம் பேசி ஸ்பீனாய்டுடனும், பின்பக்கம் குவாட்ரேட்டுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. வெளிப்பக்கம் குறுக்குப் பாலன்டைன் (transpalantine) மூலமாக டெரிகாய்டு துருவு தாடையுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. பாலன்டைனுக்கு முன்னுள்ள ஓமர், முன்துருவு தாடையுடனும் துருவு தாடையுடனும் இணைந்துள்ளது. எபிடெரிகாய்டு (epipterygoid) என்ற ஒரு செங்குத்தான எலும்பு இருபுறத்திலும் டெரிகாய்டிலிருந்து கிளம்பி மேல்நோக்கிச் சென்று மண்டையோட்டின் செவிப்பாகத்துடன் இணைந்துள்ளது.

செவிப் பெட்டகம் (auditory capsule), புரோ ஆட்டிக் (pro-otic), எப்பி ஆட்டிக் (epi-otic), ஆபிஸ்தாட்டிக் (opisthotic) என்ற மூன்று எலும்புகளாலானது.

நுகர்ச்சிப் பெட்டகத்தின் (olfactory capsule) மேற்புறம் நேசல் (nasal) பக்கங்களின் எத்மாய்டுகளாலும் (ethemoids), கீழ்ப்புறம் ஓமர் என்ற எலும்புகளாலும் சூழப்பட்டுள்ளது.

கீழ்த்தாடையின் (lower jaw) வலது இடது பக்கங்கள் ஒவ்வொன்றும் கீழ்க்காணும் ஆறு எலும்புகளாலானவை : 1. ஆர்ட்டிகுலார் (articular), 2. ஆங்குலார் (angular), 3. சர்ஆங்குலர் (surangular), 4. கோரனய்ட் (coronoid), 5. ஸ்பிளினியல் (splenial), 6. டென்டரி (dentary), டென்டரியில் பற்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.



படம் 224.

உடும்பின் மண்டை ஓடு : பக்கத்தோற்றம்

1. முன் துருவு தாடை,
2. எத்மாய்டு,
3. நேசல்,
4. ஃப்ராண்டல்
5. போஸ்ட் ஃப்ராண்டல்,
6. பெரைட்டல்
7. ஸ்குவாமோசல்
8. குவாட்ரேட்
9. புரோ ஆட்டிக்
10. பேசி ஆக்சிபிட்டல்
11. பேசிஸ்பீனய்டு
12. எபிடெரிகாய்டு
13. டெரிகாய்டு
14. ஜுகல்
15. லெக்ரிமல்
16. துருவுதாடை
17. டென்ட்டரி
18. கோரனய்டு
19. சர் ஆங்குலார்
20. ஆங்குலார்
21. ஆர்ட்டிகுலார்

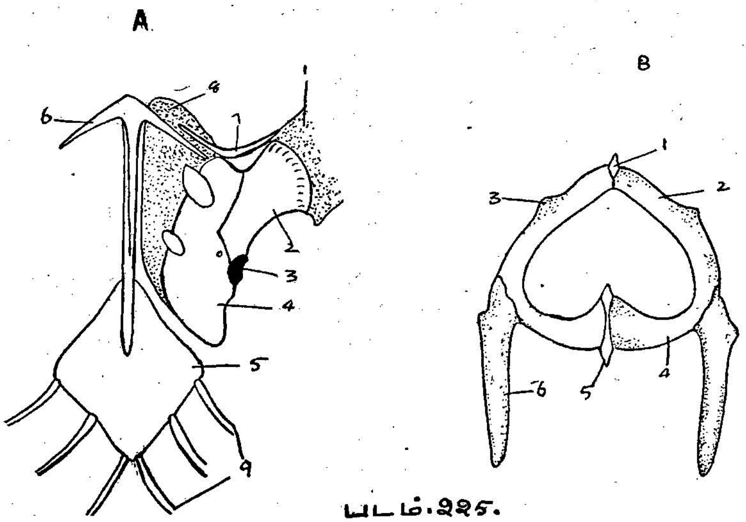
ஹையாய்டு (hyoid) கருவி. இது பேசிஹையால் (basihyal) என்ற நடுக் குருத்தெலும்புடன் இணைந்த மூன்று ஜதைக் கொம்புகளையுடைய உறுப்பு. ஹையாய்டு ஆர்ச்சைச் (hyoid arch) சேர்ந்த முதல் ஜதைக்கொம்பு, காலுமெல்லா ஆரிஸ் (columella auris) என்ற உறுப்பினால் செவிப்பெட்டகத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மற்றைய இரு ஜதைக் கொம்புகளும் வளர்கருவில் தோன்றிய முதல் இரண்டாவது செவுள் ஆர்ச்சுகளின் எஞ்சிய பாகங்களைக் குறிக்கின்றன.

தோள் வளையம் (Pectoral girdle) : இது கீழ்க்கண்ட எலும்புகளாலானது: இரு தோள்பட்டை எலும்புகள் (scapula), இரு மேல் தோள்பட்டை எலும்புகள் (supra scapula), இரு கோரக்காய்டுகள் (coracoids), இரு காலர் எலும்புகள் (clavicles), ஓர் இடைக் காலர்எலும்பு (interclavicle). தோள்பட்டை எலும்பும், கோரக்காய்டு எலும்பும் சேருமிடத்தில், இவைகளில் ஒரு குழி ஏற்பட்டுள்ளது. கிளினய்டு குழி (glenoid cavity) என்ற இக் குழியில் மேற்கை எலும்பின் (humerus) தலை பொருந்தியுள்ளது. கோரக்காய்டு எலும்பு முன் கோரக்காய்டு (precoracoid) என்றும், பின் கோரக்காய்டு என்றும் இரண்டாகப் பிரிந்துள்ளது. கீழ்ப்பக்கத்தில், அதாவது, மார்புப் பாகத்தில் கோரக்காய்டு மார்பெலும்புடன் இணைந்துள்ளது. மேல் தோள்பட்டை எலும்பின் சிறிது பாகம் குருத்தெலும்பாலானது. நங்கூரம் போன்ற இடைக்காலர் எலும்பின் நடுத்தண்டு கீழே

மார்பெலும்புடனும், இருபக்கத்துக் கரங்கள் காலர் எலும்புகளுக்குப் பின் அமைந்து அவற்றுடனும் பிணைந்துள்ளன. காலர் எலும்பின் உள் முனை இடைக்காலர் எலும்புடனும், வெளிமுனை தோள்பட்டை எலும் புடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

நீண்ட சதுர வடிவமான மார்பெலும்பு குருத்தெலும்பாலானது. இதன் முன்பக்கத்தில் கோரக்காய்டுகளும், இடைக்காலர் எலும்பும், பின்பக்கத்தில் விலாவெலும்புகளும் இணைந்துள்ளன.

இடுப்பு வளையம் (Pelvic girdle) : இரண்டு அநாமதேய எலும்பு களின் (os-innominata) சேர்க்கையால் உண்டானது இடுப்பு வளையம்



படம்.225.

A. உடும்பின் தோள் வளையம் : 1. மேல்தோள்பட்டை எலும்பு, 2. தோள்பட்டை எலும்பு, 3. கிளினாய்டு குழி, 4. கோரக்காய்டு, 5. மார்பெலும்பு, 6. இடைகாலர் எலும்பு, 7. காலர் எலும்பு, 8. பிரிகோரக்காய்டு, 9. விலாவெலும்புகள், B. உடும்பின் இடுப்பு வளையம் : 1. எபிபியூபிஸ், 2. பியூபிஸ், 3. பிரிபியூபிஸ். 4. இச்சியம், 5. ஹைப்போ இச்சியம், 6. இலியம்.

(pelvic girdle) (படம் 225). இலியம் (ilium), இச்சியம் (ischium), பியூபிஸ் (pubis) என்ற மூன்று எலும்புகளும் இணைவு தெரியாமல் ஒன்றாகக் கலந்து ஏற்பட்டதே அநாமதேய எலும்பு. இது மூன்று ஆரங்களையுடையது. இதன் வெளிப்புறத்திலிருக்கும் அசிட்டாபுலத்தில் (acetabulam) தொடை எலும்பின் (femur) தலை பொருந்தியுள்ளது. பின்னோக்கி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் இரண்டு இலியங்களும் பிட்ட

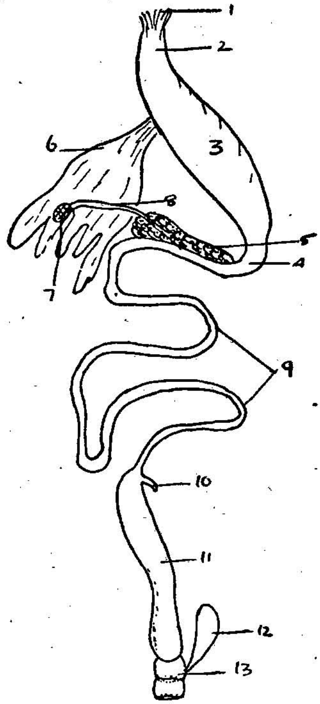
(sacral) முள்ளெலும்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரு பியூபிஸ் எலும்புகளும் கீழாக முன்னேக்கிச் சென்று ஒன்றோடொன்று இணைந் துள்ளன. இவை இணைந்த இடத்திற்கு பியூபிக் சிம்பசிஸ் (pubic symphysis) எனப் பெயர். இரண்டு இச்சியங்களும் கீழாகப் பின்னேக்கிச் சென்று இணைந்து இச்சியாட்டிக் சிம்பசிஸ் (ischiatic symphysis) ஏற்பட்டுள்ளது. கீழ்ப்புறம் இச்சியங்களுக்கும், பியூபிஸ் களுக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் ஒரு நடு பந்தகத்தால் (ligament) இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஆப்டுரேட்டர் துவாரம் (obtereter fora men) என்ற பெயரைப் பெற்றுள்ளது. எபிபியூபிஸ் (epipubis) என்ற ஒரு குருத்தெலும்பு முண்டு பியூபிக் சிம்பசிஸின் முன் அமைந்துள்ளது. இச்சியாடிக் சிம்பசிஸிலிருந்து ஹைப்போ இச்சியம் (hypoischium) என்ற சிறு எலும்பு பின்னேக்கிச் சென்று கிளயோக்காவின் சுவரைத் தாங்கி நிற்கிறது.

முன்னங்கால் (Fore-limb) : இதில் மேல்கரம், முன்கரம், மணிக் கட்டு, உள்ளங்கை, விரல்கள் என்ற பாகங்கள் உள்ளன. மேல்கரத்தில் நீண்ட ஒரு மேற்கை எலும்பும் (humerus), முன்கரத்தில் முழங்கை (ulra), ஆரஎலும்பு (radius) என்ற இரு எலும்புகளும், மணிக்கட்டில் ஒன்பது சிறிய எலும்புகளும் (carpals), உள்ளங்கையில் ஐந்து உள் ளங்கை எலும்புகளும் (metacarpals) விரல்களில் பதினுறு விரல் எலும்புகளும் (phalanges) உள்ளன. முதல் விரலிலிருந்து முறையே 2, 3, 4, 4, 3 என்ற எண்ணிக்கைகளில் விரல் எலும்புகள் அமைந் துள்ளன.

பின்னங்கால் (Hind-limb): இதனைத் தொடை, முழங்கால், கணுக் கால், பாதம், விரல்கள் எனப் பிரிக்கலாம். தொடையில் ஒரு தொடை எலும்பும், முழங்காலில் கீழ்க்கால் உள்ளெலும்பு (tibia), கீழ்க்கால் வெளியெலும்பு (fibula) என்ற இரண்டும், கணுக்காலில் கணுக்கால் எலும்புகளும் (tarsals), பாதத்தில் ஐந்து பாத எலும்புகளும் (meta tarsals), விரல்களில் பதினுறு விரல் எலும்புகளும் உள்ளன. விரல் எலும் புகள் கைவிரலிலுள்ளதைப் போலவே அமைந்துள்ளன.

உணவு மண்டலம் : உணவுப் பாதையையும், அத்துடன் சேர்ந்த சீரணச் சுரப்பிகளையும் கொண்டது உணவு மண்டலம். உணவுப் பாதையை வாய், தொண்டை, உணவுக் குழல், இரைப்பை, டியோடி டினம் (duodenam), சிறுகுடல், மலக்குடல், கிளயோக்கா, கிளயோக்கல் புழை என்று பல பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். வாயின் மேல் தாடை யிலும், கீழ்த்தாடையிலும் பற்கள் உள்ளன. இதை அடுத்திருக்கும் தொண்டை சிறிய பாகம். தொண்டையை இரைப்பையுடன் சேர்க் கும் சிறிய பாகத்திற்கு உணவுக் குழல் எனப் பெயர். இரைப்பை

தடித்த சுவரையுடைய ஒரு நீண்ட பை. இதையடுத்து வரும் சிறு குடலின் முதல் பாகத்திற்கு டியோடினம் என்று பெயர். இந்தப் பாகம் இரைப் பைக்கு இணையாக மேல் நோக்கிச் சென்று, பின், பின் வந்து பல சுருள்களைக் கொண்ட சிறுகுடலாகிறது. இரைப் பைக்கும் டியோடினத்திற்கு மிடையில் கணையம் (pancreas) அமைந்துள்ளது. இரைப் பையை ஒட்டினாற் போல இரு பிளவுகளையுடைய கல்லீரல் (liver) இருக்கிறது. இதன் பிளவில் பித்தப்பை (gall bladder) உள்ளது. பித்தப் பையிலிருந்து வரும் பித்தநாளமும் (bile duct), கணையத்திலிருந்து வரும் கணைய நாளமும் ஒன்று சேர்ந்து டியோடினத்தின் இறுதியில் திறக்கிறது. சிறு குடல் மலக்குடலுடன் சேருமிடத்தில், மலக்குடலிலிருந்து ஒரு பிதுக்கம் தோன்றியுள்ளது. கிளயோக்கா மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. முதல் பாகமான கோப்ரோடியத்தில் (coprodaeum) மலக்குடல் திறக்கிறது. யூரோடியம் (urodaeum) என்ற நடுப் பாகத்தில் சிறுநீர்க் குழாய்களும் (ureters), இனக்குழாய்களும் (genital ducts) திறக்கின்றன. இறுதிப் பாகமாகிய பிராக்டோடியம் (proctodaeum) கிளயோக்கல் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது.



படம் 226.

ஓணான்—உணவுப் பாதை :

1. தொண்டை
2. உணவுக்குழல்
3. இரைப் பை
4. டியோடினம்
5. கணையம்
6. கல்லீரல்
7. பித்தப் பை
8. பித்தநாளம்
9. இலியம்
10. சீக்கம்
11. மலக்குடல்
12. சிறுநீர்ப்பை
13. கிளயோக்கா

சுவாச மண்டலம்: உள்வாயிலுள்ள சுவாசக் குழற் புழை (glottis) குரல்வளையில் (larynx) திறக்கிறது. குரல்வளையின் சுவர் கிரைக்காய்டு (cricoid), அரிட்டினாய்டு (arytenoid) என்ற இரு குருத்தெலும்புகளால் வலுவாக்கப்பட்டிருக்கிறது. குரல்வளையிலிருந்து நீண்ட சுவாசக் குழாய் உணவுக் குழாய்க்குக் கீழாகப் பின்னோக்கிச் சென்று இரு கிளைகளாகப் பிரிகிறது. இதன் சுவரில் வளையம் போன்ற குருத்தெலும்புகள் உள்ளன. சுவாசக் குழாயின்

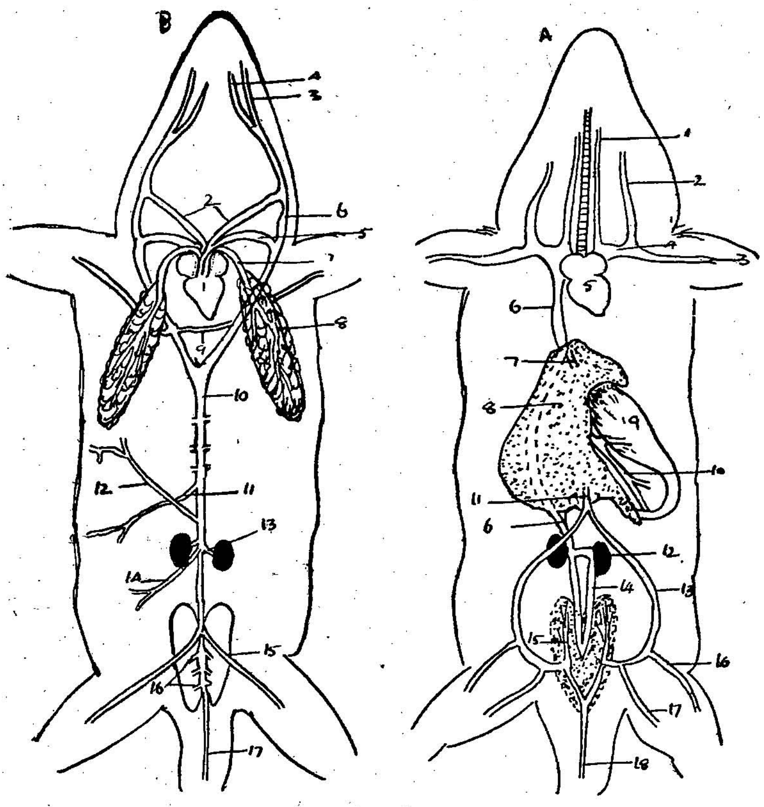
இரண்டு கிளைகளும் இரண்டு நுரையீரல்களிலும் நுழைகின்றன. நுரையீரலின் உட்சுவரிலிருந்து பல தடிப்புகள் தோன்றி வலையைப்போல் பின்னிக்கொண்டுள்ளன. இது பார்வைக்குக் கடற்பஞ்சுபோல் அல்லது தேன்கூடுபோல் தோன்றும். நுரையீரலின் சுவர்களுக்கிடையில் பல நுண் இரத்தக் குழாய்கள் பரவியுள்ளன.

விலாவெலும்பு இடைத்தசைகளினுல் முன்னும் பின்னும் இழுக்கப்படுவதால், உடலறை விரிந்து சுருங்குகிறது. உடலறை விரியும் போது, வெளிக்காற்று மூக்குகளின் வழியாக நுரையீரலை யடைந்து அதை விரியச் செய்கிறது. இந்தக் காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவை நுரையீரற் சுவரிலுள்ள இரத்தம் எடுத்துக் கொண்டு கரியமில வாயுவை வெளிவிடுகின்றது. பிறகு உடலறை சுருங்குவதால், நுரையீரல் சுருங்கி, உட்காற்றை வெளித்தள்ளுகிறது. இவ்விதமாக சுவாசம் நடைபெறுகிறது. தோல் சுவாசத்தில் யாதொரு பங்கும் கொள்வதில்லை.

இரத்த மண்டலம் : கூம்பு வடிவமான இருதயம் இருதய உறையால் மூடப்பட்டு நான்கு அறைகளைக் கொண்டுள்ளது. கூம்பின் அடிப்பாகம் முன்னேக்கியும், நுனிப்பாகம் பின்னேக்கியும் அமைந்துள்ளன. இருதயம், சைனஸ் விஞேசஸ் (sinus venosus), வலது-இடது ஆரிக்கிள் (auricle), வென்ட்ரிக்கிள் என்ற நான்கு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. உடலிலுள்ள பெரிய சிரைகள் வந்து சேரும் சைனஸ் விஞேசஸ் மெல்லிய சுவரினுலானது. இது இரு பிளவு வால்விஞல் சூழப்பட்ட சைஞே ஆரிக்குலார் துளை (sino-auricular aperture) வழியாக வலது ஆரிக்கிளில் திறக்கிறது. நுரையீரல் சிரைகள் (pulmonary veins) இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து இடது ஆரிக்கிளில் சேருகின்றன. இரண்டு ஆரிக்கிள்களும் ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிகுலார் (auriculo-ventricular) துளை வழியாக வென்ட்ரிகிளில் திறக்கின்றன. இந்தத் துளை இரு பிறை வால்வுகளால் (semilunar) காக்கப்படுகிறது. வென்ட்ரிக்கிள் தடித்த கடற்பஞ்சு போன்ற சுவராலானது. வென்ட்ரிக்கிளின் சிறிய அறை முற்றுப் பெருத குறுக்குச் சுவரால் வலப் பாகம், இடப் பாகம் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கிளம்பும் அடித் தமனி (truncus arteriosus) தவளையிலிருப்பது போலன்றி ஆரம்பத்திலிருந்தே மூன்று குழாய்களாகப் பிரிந்துள்ளது. இவை நுரையீரல் டிரங்க் (pulmonary trunk), வலது சிஸ்ட்டமிக் டிரங்க் (right systemic trunk), இடது சிஸ்ட்டமிக் டிரங்க் (left systemik trunk) என்பன. வென்ட்ரிக்கிளின் வலப் பாகத்திலிருந்து நுரையீரல் டிரங்கும், இடப் பாகத்திலிருந்து வலது சிஸ்ட்டமிக் டிரங்கும், இரண்டிற்கும் நடுவிலிருந்து இடது சிஸ்ட்டமிக் டிரங்கும் கிளம்புகின்றன.

நுரையீரல் தமனி இரண்டாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும் ஒரு நுரையீரலுக்குச் செல்லுகின்றது. வலது சிஸ்டமிக் தமனி இருதயத்தை



படம்·227.

ஓணான்—A. சிரைமண்டலம்: 1. வெளிஜுகுலார் சிரை, 2. உள்ஜுகுலார் சிரை, 3. சப்கிளேவியன் சிரை, 4. முன்பெருஞ் சிரை, 5. இருதயம், 6. பின்பெருஞ்சிரை, 7. ஹிப்பாட்டிக் சிரை, 8. கல்லீரல், 9. இரைப் பை. 10. ஹிப்பாட்டிக் போர்ட்டல் சிரை, 11. முன்வயிற்றுச் சிரை, 12. இனச்செல் சுரப்பி, 13. பெல்விக் சிரை, 14. ரீனல் சிரை, 15. ரீனல் போர்ட்டல் சிரை, 16. ஃபெமொரல் சிரை, 17. ஸ்கையாட்டிக் சிரை, 18. வால் சிரை. B. தமனி மண்டலம்: 1. இருதயம், 2. கெரோட்டிட் தமனி. 3. உள்கெரோட்டிட் தமனி, 4. வெளிகெரோட்டிட் தமனி, 5. சிஸ்டமிக் தமனி, 6. டக்டஸ் கெரோட்டிகஸ், 7. நுரையீரல் தமனி, 8. நுரையீரல், 9. சப்கிளேவியன் தமனி, 10. மேல் பெருந்தமனி, 11, முன்மெசன்ட்ரிக் தமனி, 12 சிலியாக்கோ மெசன்ட்ரிக் தமனி, 13. இனச்செல் சுரப்பித் தமனி, 14. பின் மெசன்ட்ரிக் தமனி, 15. இலேயக் தமனி, 16. ரீனல் தமனிகள், 17. வால் தமனி.

விட்டு வெளிவந்ததும், பொது காரோட்டிட் தமனியைத் (common carotid artery) தோற்றுவிக்கிறது. இத் தமனி உடனே இரண்டு காரோட்டிட் தமனிகளாகப் பிரிந்து கழுத்திற்கு இருபுறமாக மேல் நோக்கித் தலைக்குச் செல்லுகின்றது.

கழுத்துப் பாகத்தில் காரோட்டிட் தமனி, உள்காரோட்டிட் தமனி (internal carotid artery), வெளிகாரோட்டிட் தமனி (external carotid artery) என இரு கிளைகளாகித் தலைப்பாகத்திற்கு இரத்தத்தை வினியோகிக்கின்றது. ஒவ்வொரு காரோட்டிட் தமனியும் அந்தந்தப் பக்கத்து சிஸ்டமிக் தமனியுடன் டக்டஸ் காரோட்டிகஸ் (ductus caroticus) என்ற சிறு குழாயினுல் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

இரண்டு சிஸ்டமிக் தமனிகளும் காற்றுக் குழாயையும் உணவுக் குழலையும் சுற்றி வளைத்துக்கொண்டு, மேல்புறம் சென்று ஒன்றுகூடி மேல் பெருந்தமனி (D–aorta) யாகி, முள் எலும்புத் தண்டுக்குக் கீழாக உடலின் பின்பக்கம் நோக்கிச் செல்லுகின்றன. வலது சிஸ்டமிக் தமனி இடது சிஸ்டமிக் தமனியுடன் சேருவதற்குமுன்பு இரு சப் கிளேவியன் தமனிகளைக் (subclavian arteries) கொடுக்கிறது. இந்தத் தமனிகள் முன்கால்களுக்கு (fore-limbs) இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லு கின்றன. பெருந்தமனியிலிருந்து கீழ்க்கண்ட தமனிகள் கிளம்புகின் றன: (1) முன் மிசன்ட்டிரிக் தமனி (anterior mesenteric artery), டியோடினத்திற்கும் சிறுகுடலுக்கும் செல்லுகிறது. (2) சீலியக் தமனி (coeliac artery) இரைப்பை, கல்லீரல், கணையம், மண்ணீரல் (spleen) முதலிய பாகங்களுக்கு இரத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. (3) பின் மிசன்ட்டிரிக் தமனி (posterior mesenteric artery) மலக்குடலுக்குச் செல்லுகிறது. (4) ஒரு ஜோடி இனச்சுரப்பித் தமனிகள் (gonadial arteries) விந்து சுரப்பிகள் அல்லது அண்டச் சுரப்பிகளுக்கும், (5) மூன்று ஜோடி சிறுநீரகத் தமனிகள் (renal arteries) சிறுநீரகங் களுக்கும் செல்லுகின்றன. (6) ஒரு ஜோடி இலேக் தமனிகள் (iliac arteries) பின்கால்களுக்கு இரத்தம் கொடுக்கின்றன. (7) வால்தமனி (caudal artery) பெருந்தமனியின் இறுதிப் பாக வாலுக்குள் சென்று வால்தமனியாக விளங்குகிறது.

தலையிலிருந்தும், முன்கால்களிலிருந்தும் இரத்தம் இரு மேற் பெருஞ் சிரைகளினுல் (precaval veins) சேகரிக்கப்படுகிறது. தலையி லிருந்து வரும் வெளி ஜுகுலார் சிரையும் (external jugular vein) உள் ஜுகுலார் சிரையும் (internal jugular vein), முன்காலிலிருந்து வரும் சப்கிளேவியன் சிரையும் சேர்ந்து ஒரு பக்கத்து மேற்பெருஞ் சிரையா கின்றன. இதுபோலவே மறுபக்கத்து மேற்பெருஞ் சிரையும் தோன்றுகிறது. இவை இரண்டும் சைனஸ் வினேசஸில் சேருகின்றன.

இருதயத்திற்குப் பின்னுள்ள பாகங்களிலிருந்து இரத்தம் பல சிரைகளினால் சேகரிக்கப்பட்டு, இறுதியில் அவைகள் ஒன்று சேர்ந்து கீழ்ப்பெருஞ் சிரையாகி (post-caval vein), இருதயத்திலுள்ள சைனஸ் விேனாசஸுடன் சேருகிறது. வால்சிரை (caudal vein), வாலின் அடியில் இடுப்புச் சிரைகள் (pelvic veins) என்று இரண்டாகப் பிரிந்து அந்தந்தப் பக்கத்துச் சிறுநீரகத்தில் நுழைகின்றது. இவ் விரண்டு இடுப்புச் சிரைகளும், சிறுநீரகங்களைவிட்டு வெளிவந்து, முன்னோக்கிச் சென்று இணைந்து, முன்வயிற்றுச் சிரையாகி, கல்லீரலில் புகுந்து, தந்துகிகளாகப் (capillaries) பிரிகிறது. சிறுநீரகத்தைவிட்டு வெளியேறு முன் இடுப்புச் சிரையிலிருந்து ஒரு கிளை தோன்றி, சிறுநீரகத்தினுள் சென்று பிரிந்து, தந்துகிகளாகின்றன. இந்தக் கிளைக்கு ரீனல்-போர்ட்டல் சிரை (renal-portal vein) என்று பெயர். பின்கால்களிலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்துவரும் ஃபெமோரல் சிரைகளும் (femoral veins), ஸ்கையாடிக் சிரைகளும் (sciatic veins) உடலறையை அடைந்ததும், அந்தந்தப் பக்கத்து இடுப்புச் சிரையுடன் சேருகின்றன.

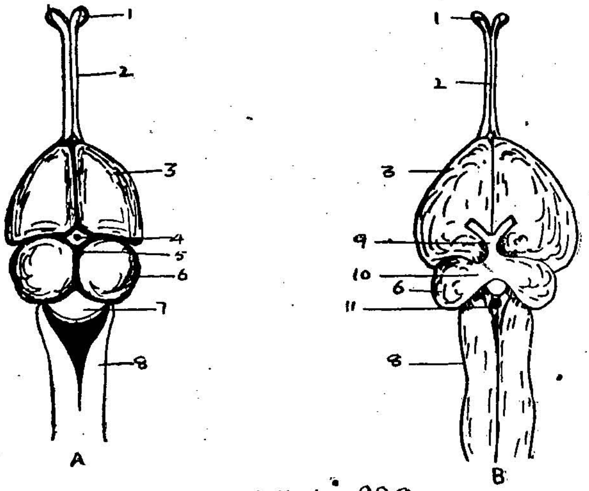
சிறுநீரகங்கள் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு சிறுநீரகச் சிரை உருவாகி முன்னோக்கிச் செல்லுகிறது. இனச்சுரப்பிகள் இருக்குமிடத்திற்கு வந்ததும், இடது சிரை உடலின் குறுக்காக வலது புறம் சென்று வலது சிரையுடன் கூடி, கீழ்ப்பெருஞ் சிரையாகிறது. இச் சிரை கல்லீரல் வழியே ஊடுருவிச் சென்று சைனஸ் விேனாசஸை அடைகிறது. இது போகும் வழியில் கல்லீரலிலிருந்து இரு கல்லீரல் சிரைகள் (hepatic veins) இதில் வந்து சேருகின்றன.

உணவுப் பாதை, மண்ணீரல், கணையம் முதலியவற்றிலிருந்து இரத்தம் ஹிப்பாட்டிக் போர்ட்டல் சிரையினால் (hepatic portal vein) சேகரிக்கப்பட்டுக் கல்லீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இங்கு இந்தச் சிரை பல தந்துகிகளாகப் பிரிகிறது.

நுரையீரலிலிருந்து சுத்த இரத்தம் நுரையீரல் சிரைகளினால் இருதயத்தின் இடது ஆரிக்கிளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.

உடலின் பல பாகங்களிலிருந்தும் அசுத்த இரத்தம் சைனஸ் விேனாசஸுக்கு வந்து சேருகிறது. சைனஸ் விேனாசஸ் சுருங்கும்போது, அதனுள் இருக்கும் இரத்தம் வலது ஆரிக்கிளுக்குச் செல்லுகிறது. இரண்டு ஆரிக்கிள்களும் ஒன்றாகச் சுருங்குவதால், அவற்றினுள் இருக்கும் இரத்தம் ஆரிக்கிலோ-வென்ட்ரிகுலார் துளை வழியாக வென்ட்ரிகிளை அடைகிறது. ஆரிக்கிள்கள் சுருங்கும்போது, வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து இரத்தம் சைனஸ் விேனாசஸுக்குச் செல்லாமல் சைனோ-ஆரிக்குலார் வால்வு தடுத்துவிடுகிறது. வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து அசுத்த இரத்தமும், இடது

ஆரிக்கிளிலிருந்து சுத்த இரத்தமும் வெண்ட்ரிகிளின் வலது பக்கத்தையும், இடது பக்கத்தையும் முறையே அடைகின்றன. இருந்தும் அசுத்த இரத்தமும், சுத்த இரத்தமும் கொஞ்சம் கலந்துவிடுகின்றன. வெண்ட்ரிகிள் சுருங்கும்போது, இரத்தம் ஆரிக்கிள்களை அடையாமல் ஆரிக்கிலோ-வெண்ட்ரிகுலார் வால்வுகள் தடுத்துவிடுவதால், இரத்தம் தமனிகளுக்குச் செல்லுகின்றது. வலது பக்கத்திலுள்ள அசுத்த இரத்தம் நுரையீரல் தமனிக்கும், இடது பக்கத்திலுள்ள சுத்த இரத்தம்



படம்.228.

ஓணானின் மூளை : A. மேல்தோற்றம், B. கீழ்த்தோற்றம். 1. நுகர்ச்சிப் பகுதி, 2. நுகர்ச்சிப் பீடங்கள், 3. பெருமூளை அரை வட்டங்கள், 4. பைனியல் உறுப்பு, 5. டையன் செபலான், 6. பார்வைப்பகுதி, 7. சிறுமூளை, 8. முகுளம், 9. பார்வை கையாஸ்மா, 10. இன்ஃபண்டிபுலம், 11. பிட்யூட்டரி உறுப்பு.

வலது சிஸ்ட்டமிக் தமனிக்கும், நடுவிலுள்ள கலந்த இரத்தம் இடது சிஸ்ட்டமிக் தமனிக்கும் செல்லுகின்றன. நுரையீரல் தமனி வழியாக அசுத்த இரத்தம் சுத்தம் செய்யப்படுவதற்காக நுரையீரலுக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. வலது சிஸ்ட்டமிக்கில் செல்லும் சுத்த இரத்தம் காரோட்டிட் தமனிகள் மூலம் தலையிலுள்ள முக்கிய உறுப்புகளுக்கு வினியோகிக்கப்படுகிறது. வலது சிஸ்ட்டமிக்கும், இடது சிஸ்ட்டமிக்கும் ஒன்று சேர்ந்து பெருந்தமனி உண்டாவதால் கலப்பு இரத்தம் இதன் மூலம் உடலின் மற்றப் பகுதிகளுக்குச் செல்லுகிறது.

நரம்பு மண்டலம் : இதன் மூளை அநேகமாகத் தவளையின் மூளையை ஒத்திருக்கிறது. கீழ்க்கண்ட தன்மைகளில் அதிலிருந்து மாறு

பட்டிருக்கிறது. பெருமூளையின் இரு அரைக் கோளங்களும் (cerebral hemispheres) தவளையினத்தைவிடப் பெரிதாக உள்ளன. நுகர்ச்சிப் பகுதிகள் (olfactory lobes) சிறியனவாகவும், மெல்லிய நீண்ட பீடங்கள்களினால் (peduncle) பெருமூளைப் பகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்டும் இருக்கின்றன. சிறிய அரைவட்ட வடிவமான சிறுமூளை (cerebellum) முகுளத்தின் (medulla oblongata) முன் மேல்பக்கத்தை மறைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. முகுளம் தண்டு வடத்துடன் (spinal cord) சேருமிடத்தில், கீழ்நோக்கி வளைந்துள்ளது (ventral flexure).

பன்னிரண்டு ஜதை மூளைநரம்புகள் (cranial nerves) உள்ளன. தவளையிலுள்ள பத்து ஜதை மூளைநரம்புகளைவிட அதிகமாகத் துணை நரம்பு (spinal accessory nerve) என்ற பதினொன்றாவது ஜதையும், கீழ்நாக்கு நரம்பு (hypoglossal nerve) என்ற பன்னிரண்டாவது ஜதையும் மூளையிலிருந்து கிளம்புகின்றன. துணைநரம்பு தோள்பட்டையின் மேல்தசைகளுக்குச் செல்லுகின்றது.

நரம்புத் தண்டு வடம் தவளையின் அமைப்பை ஒத்தே யிருக்கிறது. ஆனால், தண்டுவட நரம்புகள் (spinal nerves) அதைவிட அதிகமாக உள்ளன.

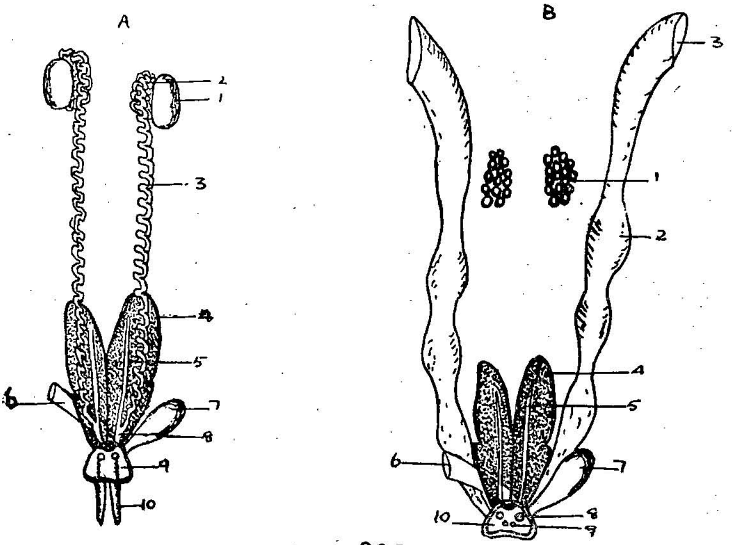
கண் மற்ற முதுகெலும்பிகளின் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. பல குருத்தெலும்புகள் வளையம்போல் அமைந்து கண்ணின் உட்புறத்தைக் காக்கிறது. பறவையின் கண்ணில் உள்ளது போன்ற பெக்டன் (pecton) என்னும் இரத்தத்தையும், நிறத்துகள்களையும் கொண்ட நீட்சி ஒன்று கண்ணின் உள்ளறையில் இருக்கிறது.

காது, உட்செவி, நடுச்செவி என்ற இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது. நடுச்செவியின் வெளிப்புறத்தில் செவிப்பறை (ear drum) அமைந்துள்ளது. செவிக்குழாய் (eustachian tube) மூலமாக நடுச்செவி தொண்டையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தவளையிலிருப்பதை விட இந்தக் குழாய் அகலத்தில் குறுகியும் நீண்டுமுள்ளது. நடுச்செவியையும் உட்செவியையும் பிரிக்கும் எலும்புச் சுவரில் நீள்வட்டத் துளை (fenestra ovalis), வட்டத் துளை (fenestra rotunda) என்ற இருதுளைகள் உள்ளன. நடுச்செவியில் உள்ள காலுமெல்லா (columella) செவிப் பறையிலிருந்து கிளம்பி உட்சென்று நீள்வட்டத் துளையை மூடியிருக்கும் படலத்தில் முடிகிறது.

உட்செவி அல்லது உட்செவிச் சவ்வுச் சிக்கலைச் (membranous labyrinth) சுற்றிலும் செவி எலும்புகள் அமைந்துள்ளன. உட்செவி யூட்டிகுலஸ் (utriculus—பெருஞ்சவ்வுப் பை), சாக்குலஸ் (sacculus—

சிறு சவ்வுப் பை) என்ற இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது. யூட்டிகுலஸில் மூன்று அரைவட்டக் குழாய்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதன் அமைப்பு மற்ற முதுகெலும்பிகளை ஒத்தது. சாக்குலஸ் உருண்டைப் பை போன்றது. இதிலிருந்து கிளம்பும் காக்ளியா (cochlea) சிறிய தட்டையான உறுப்பு.

கழிவு மண்டலம் : முன்பின் என்ற இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்ட ஒரு ஜோடி சிறுநீரகங்கள் உடலறையின் அடிப்பாகத்தில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலிருந்தும் ஒரு சிறுநீர்க் குழாய் (ureter) கிளம்பி, பின்னோக்கிச் சென்று கிளயோக்காவில் திறக்கின்றது. ஆணில் சிறுநீர்க் குழாயின் இறுதிப் பாகத்துடன் விந்து



படம். 329.

ஓணான்—சிறுநீரக-இனவிருத்தி மண்டலம். A. ஆண்: 1. விந்து சுரப்பி, 2. எபிடிடமிஸ், 3. விந்து நாளம், 4. சிறுநீரகம், 5. சிறுநீர்க் குழாய், 6. மலக்குடல், 7. சிறுநீர்ப்பை, 8. சிறுநீரகம்–இனப்பெருக்கக் குழாய், 9. கிளயோக்கா, 10. ஆண்குறி. B. பெண்: 1. அண்டச்சுரப்பி, 2. அண்டநாளம், 3. அண்டநாளப் புனல், 4. சிறுநீரகம், 5. சிறுநீர்க்குழாய், 6. மலக்குடல், 7. சிறுநீர்ப்பை, 8. அண்டநாளப் புழை, 9. சிறுநீர்க் குழாய் புழை, 10. கிளயோக்கா.

நாளம் சேர்ந்து ஒன்றுகி, அது கிளயோக்காவில் திறக்கிறது. பெண்ணில் சிறுநீர்க் குழாய்க்கும், அண்டநாளத்திற்கும் யாதொரு தொடர்பும் இல்லை. கிளயோக்காவின் கீழ்ப்புறத்தில் சிறுநீர்ப்பை பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. சிறுநீரகத்தில் சுரக்கப்படும் கழிவுப் பொருள்கள்

சிறுநீரகச் சிறுநீர்க் குழாயால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டுச் சிறுநீர்ப்பையில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இங்கிருந்து அவ்வப்பொழுது கிளயோக்கா வழியாகச் சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

இனப்பெருக்க மண்டலம்—ஆண் : உடலறையில் முதுகு ஓரமாக இரு விந்து சுரப்பிகள் உள்ளன. இதன் உள் ஓரமாக நீண்டு சுருண்ட எபிடிடமிஸ் (epididymis) என்ற குழாய் அமைந்துள்ளது. இதன் முன்முனை விந்து சுரப்பியினுள் கலந்தும், பின்முனை விந்துநாளமாகிச் சிறுநீரகத்திற்குக் கீழாகப் பின்னோக்கியும் செல்லுகிறது. இறுதியில் இது சிறுநீர்க் குழாயுடன் சேர்ந்து ஒரே குழாயாகிக் கிளயோக்காவில் திறக்கிறது. வாலின் அடிப்பாகத்தில் கீழ்ப்புறமாக, அதாவது, கிளயோக்கல் புழைக்கு இருபுறமும் இரு புணர்ச்சி உறுப்புகள் தோலினுள் புதைந்துள்ளன. இரண்டும் திருப்பக் கூடிய பை போன்ற தசையுறுப்புகள். விந்து நாளத்தில் வரும் விந்து சிறு பள்ளத்தின் மூலம் இதை வந்தடைகின்றது.

பெண் : இதன் உடலறையில் இரண்டு அண்டச் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. இரண்டு அண்டநாளங்களும் உடலறையின் முன் பகுதியில் புனல்போன்ற வாயையுடைய துவாரங்களின் வழியாகத் திறக்கின்றன. அண்டநாளங்களின் பின்நுனி தனித்தனியே கிளயோக்காவில் திறக்கின்றது.

முதிர்ந்த அண்டங்கள் அண்டச் சுரப்பிகளிலிருந்து உடலறையில் விழுகின்றன; இங்கிருந்து அண்டநாளப் புனல் வழியாக அண்டநாளத்தை அடைகின்றன. ஆண் பெண் புணர்ச்சியின்போது, விந்துகள் புணர்ச்சி உறுப்புகளின் உதவியால் அண்டநாளத்தில் செலுத்தப்படுகின்றன. இந்த விந்துகள் அண்டநாளத்திலுள்ள அண்டங்களுடன் கலந்து கரு உண்டாகின்றது. பின் கருவைச் சுற்றி உணவுப் பொருளும் ஓடும் சுரக்கப்படுகின்றன. இவ்விதம் உண்டான முட்டைகள் தக்க இடத்தில் இடப்படுகின்றன. முட்டையினுள் கரு வளர்ந்து வெளிவரும். இது சிறியதாக இருந்த போதிலும், பெற்றோரை ஒத்திருக்கும்.

ஊர்வன வகைபாடு

தற்காலத்தில் இப்புவியில் வசிக்கும் ஊரும் பிராணிகள், கெலோனியா, ரிங்கோசெஃபாலியா, ஸ்கோமேட்டா, கிரோகோடீலியா முதலிய நான்கு வரிசைகளைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 1. **கெலோனியா.** உதாரணம் : ஆமைகள். கடலாமைகளும், நில ஆமைகளும் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. இதன்

மண்டையோட்டில் செவுள்குழிகள் இல்லை. எலும்புத் தட்டுகளாலான கூட்டினுள் உடம்பு அடைபட்டிருக்கிறது. மேல்மூடியான கேரபேசும் (carapace), கீழ்மூடியான பிளாஸ்ட்ரானும் (plastron) பக்கவாட்டில் பந்தகத்தால் அல்லது எலும்பினுல் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதைச் சுற்றிலுமுள்ள மேல்தோல் தடித்து உறுதியாகிப் பல தகடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்த மேல்தோலிலிருந்து பலவிதப் பொருள்கள் செய்கிருர்கள். தேவையற்றபோதும், தொந்தரவு ஏற்பட்ட காலங்களிலும், ஆமை தன்னுடைய தலை, கால்கள், வால் முதலியவற்றை இக் கூட்டினுள் இழுத்துக்கொள்ளும். மார்பின் முள் எலும்புகளும், விலா எலும்புகளும் கேரபேசுடன் ஒன்றுகூடி இணைந்துள்ளன. தோள் வளையமும், இடுப்பு வளையமும் விலா எலும்பினுள் அமைந்துள்ளன. தரையில் வாழும் ஆமைகளின் கால்விரல்களில் கூரிய நகங்களிருக்கும். நீரில் வாழும் ஆமைகளின் கால்கள் துடுப்புபோல் அமைந்திருக்கும். வாயில் பற்கள் இல்லை, தலையின் முனையில் ஒரே ஒரு மூக்குத் துவாரம் இருக்கிறது. கிளயோக்கல் புழை நீட்டுவாட்டில் அமைந்திருக்கும். புணர்ச்சி உறுப்பு ஒன்றுதான் உள்ளது. யாவும் தரையில் முட்டையிடும். உதாரணங்கள் : ஜியோ மைடா (Geoe myda)—நன்னீர் ஆமை. டெஸ்ட்டுடோ (Testudo)—தரை ஆமை. கெலோனி மைடாஸ் (Chelone mydas)—கடலாமை. டிரையோனிக்ஸ் (Trionyx)—சகதி ஆமை.

வரிசை 2. ரிங்கோசெஃபாலியா. உதாரணம் : ஸ்பேனடான். இந்த வகையைச் சேர்ந்த ஒரேயொரு பிராணி நியூசிலந்தில் (New Zealnd) வாழும் ஸ்பேனடான். பார்வைக்கு ஓணன் போன்று ஒன்று அல்லது இரண்டடி நீளமிருக்கும். வால் பக்கவாட்டில் அழுந்தி மேல் புறத்தின் நடுவில் ஒரு வரிசையில் முட்கள் போன்ற செதில்களைக் கொண்டுள்ளது. ஐந்து விரல்களையுடைய நான்கு கால்களும் நடப்பதற்கு ஏற்றனவாக அமைந்துள்ளன. கிளயோக்கல் புழை உடலின் குறுக்காக அமைந்துள்ளது. புணர்ச்சி உறுப்புகள் இல்லை. முள் எலும்புகள் இரண்டு பக்கமும் குழியுடையன (amphicoelous). விலா எலும்புகள் ஒரு தலையுடையன. அவற்றில் அன்சினேட் (uncinate) நீட்சிகள் உள்ளன. கீழ்த்தாடையின் இரண்டு பக்கங்களும் நுனியில் பந்தகத்தால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பற்கள் தாடை எலும்புடன் பிணைந்துள்ளன. நுரையீரல்கள், இருதயம், மூளை முதலிய உறுப்புகள் ஓணனை ஒத்திருக்கின்றன.

ஜுராசிக் (Jurassic) காலம்முதல் தற்காலம்வரையில் ஒரு மாறுதலுமின்றி அப்படியே இந்தப் பிராணி இருந்து வருவதால், இதை உயிர் வாழும் ஃபாசில் (living fossil) என்று அழைக்கிருர்கள்.

வரிசை 3. **ஸ்கோமாட்டா :** உடும்பு, ஓணான், பல்லி, பாம்புகள் முதலியன இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. உடல் பூராவும் தடித்த மேல்தோல் செதில்களினால் மூடப்பட்டிருக்கும். கிளயோக்கல் புழை உடலின் குறுக்காக அமைந்திருக்கும். அதன் இருபுறத்திலும் இரு புணர்ச்சி உறுப்புகள் ஆண்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பல்லி களில் ஒரேயொரு செவுள்குழிதான் இருக்கிறது. பாம்புகளில் ஒன்றும் இல்லை. டையாயசிட் கிளையிலிருந்து தோன்றியது ஸ்கோமாட்டா. மண்டையோட்டிலிருக்கும் குவாட்ரேட் எலும்பு அசையும்படியாகக் கீழ்த்தாடையுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. முன் எலும்புகள் முன் குழியுடையன. லெசர்ட்டீலியா, ஒப்பீடியா என்ற இரண்டு உள் வகைகள் இதில் உள்ளன.

உள்வரிசை 1. லெசர்ட்டீலியா :

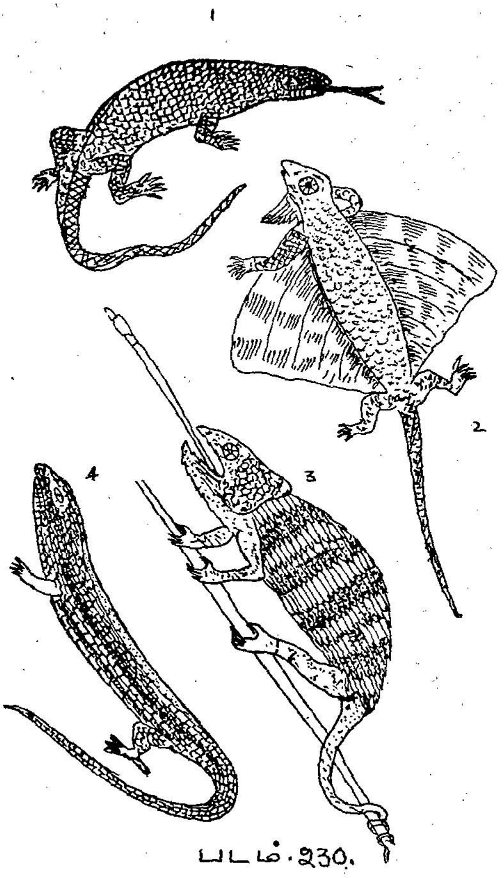
இதன் உடம்பில் இரு ஜதைக் கால்கள் உள்ளன. துருவு தாடை கள், ஃபாலட்டைன்கள், டெரிகாய்டுகள் தனித்து இயங்கக்கூடியன அல்ல. இரண்டு பக்கத்துக் கீழ்த் தாடைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று உறுதியாக இணைந்துள்ளன. மார்பெலும்பும், அசைக்கக்கூடிய கண் ணிமைகளும் பெற்றிருக்கின்றன. இதிலுள்ள பிராணிகள் தரையி லும், மரங்களிலும், பள்ளங்களிலும் வாழும் ஆற்றல் பெற்றவை. உதாரணங்கள் : ஓணான், பல்லி, உடும்பு, பச்சோந்தி, அரணை முதலியன.

பல்லி: இது வீட்டுச் சுவரிலும், கூரையிலும் வாழும். இதற்கு நான்கு குட்டையான கால்களோடு கூடிய நீண்ட உடலும் வாலும் உள்ளன. இதன் வாலைப் பிடித்தால், வால் உடலிலிருந்து எளிதில் விடுபட்டுப் பிரிந்துவிடும். ஆனால், விரைவிலேயே வேறு வால் முளைத்து விடும். இவ்வித அமைப்பினால் பல்லி விரோதிகளிடமிருந்து எளிதில் தப்பிச் செல்லுகிறது. கொசுகு, கரப்பான்பூச்சி, விட்டில்பூச்சி போன்ற வைகளே பல்லியின் உணவு. இப்பூச்சிகளைப் பிடிக்க இதன் நாக்கு பெரிதும் பயன்படுகிறது. இது பூச்சிகளினருகில் வேகமாகச் சென்று, இரையை நாக்கினால் இழுத்து, வாயில் கௌவிக்கொண்டு சிறிது சிறிதாக விழுங்கிவிடும்.

உடும்பு (Varanus—படம் 230-ல்1): நீண்ட, மெல்லிய, நுனி பிளவுபட்ட நாக்கு இதற்கு உண்டு. உள்ளிழுக்கப்பட்ட நாக்கு ஒரு பையினுள் பொருந்தியிருக்கும். முதுகுப் பாகம் வட்டமான செதில் களால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதன் கால்களும் நகங்களும் மிகவும் உறுதியானவை. இது பிடித்த பிடியை எளிதில் விடாது.

பச்சோந்தி (Chamaeleon): உடல்தோலில் பல நிறத் துகள்கள் உள்ளன. இது தன் சுற்றுப்புறத்திற்குத் தக்கபடி நிறத்தை மாற்றிக் கொண்டு விரோதியிடமிருந்து தப்பித்துக்கொள்ளும் ஆற்றல்

பெற்றது. இதன் கால்விரல்கள் முன்புறம் இரண்டும் பின்புறம் மூன்றுமாக அமைந்து, கிளைகளைப் பிடிப்பதற்கு ஏற்றனவாக உள்ளன. மரக்



படம் 230.

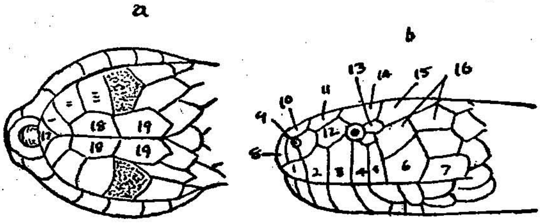
சில ஊர்வன : 1. உடும்பு, 2. ட்ராக்கோ, 3. பச்சோந்தி, 4. அரணை.

கிளையில் உட்கார்ந்திருக்கும் போது, வால் மரக்கிளையைச் சுற்றியிருக்கும். நாக்கு நீண்டும், முனை கதைபோன்றும், தொட்டால் ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மையுடையதாகவுமுள்ளது. நாக்கை வெகு தூரம் நீட்டக்கூடிய சக்தியும், கண்கள் தனித்தனியே இயங்கக்கூடிய தன்மையும் வாய்ந்தது. இதன் நுரையீரலிலிருந்து பல காற்றுப் பைகள் (air sacs) வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். எதிரிகளைப் பயமுறுத்துவதற்காகக் காற்றை உள்ளிழுத்து காற்றுப் பைகளை விரியச் செய்து, அதனால் உடல் பலூன்போல் ஊதிப் பெருத்துத் தோற்றமளிக்கும்.

உள்வரிசை : பாம்புகள் (Ophidia)

இதற்குக் கால்களும், மண்டையோட்டில் செவுள் குழிகளும் இல்லை. துருவு தாடைகள், ஃபாலட்டைன்கள், டெரிகாய்டுகள் முதலியன தனித்து இயங்கக்கூடியன. இரண்டு பக்கத்துத் துருவு தாடைகளும் பந்தகத்தால் இணைக்கப்பட்டுள்ளமையால் இதனுல் வாயை அகல விரித்துத் தன்னைவிடப் பெரிய பிராணிகளை விழுங்க முடிகிறது. மார்பெலும்புகளும், அசையும் கண்ணிமைகளும், செவி களும் இதற்கில்லை. நாக்கு நீண்டு, பிளவுபட்டு, உணர்ச்சி யுறுப்பாகப் பணியாற்றுகிறது.

பெரும்பாலான பாம்புகளின் தலையிலுள்ள செதில்கள் அகன்று தடித்துத் தகடுகளாக மாறியுள்ளன. இவற்றின் அமைப்பு இனத் திற்கு இனம் மாறுபட்டிருக்கும். நடு முதுகிலுள்ள நாற்சதுரச் செதில்களுக்கு வர்ட்டிபிரல்கள் (vertebrals) என்றும், அதற்கு இரு பக்கங்களிலும் உள்ளவற்றிற்குக் காஸ்ட்டல்ஸ் (costals) என்றும் பெயர். அநேக பாம்புகளின் செதில்கள் மிருதுவாக இருக்கும். சில வற்றின் செதில்கள் நடுவில் தடித்துக் கீல்பட்டை (keel) போல் தோற்றமளிக்கும். உடலின் கீழ்ப்பக்கம் குறுக்கில் அகன்றுள்ள செதில்களைக் கீழ்ச் செதில்கள் அல்லது வயிற்றுச் செதில்கள் (ventrals) என்றும், வாலின் கீழுள்ளதை சப்காடல்ஸ் (subcaudals) என்றும்,

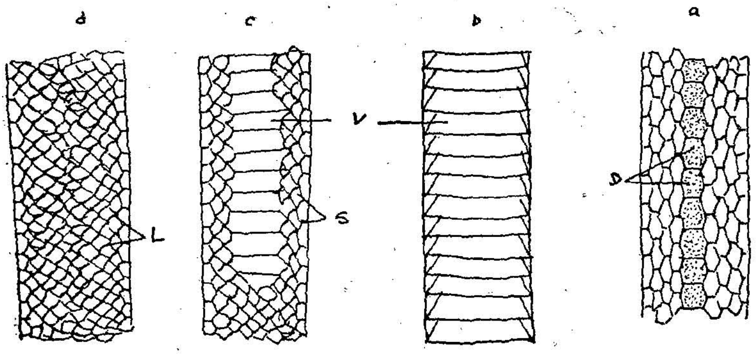


படம். 231-A.

பாம்பின் செதில்களின் அமைப்பு — கட்டுவிரியனின் தலை ; a. கீழ்த்தோற்றம், b. பக்கத்தோற்றம் 1-லிருந்து 7. மேல்லேபியல் கள். 8. ராஸ்ட்ரல். 9. நேசல். 10. இடை நேசல். 11. பிரிஃப்ரான் டல். 12. பிரி ஆக்குலார். 13. போஸ்ட் ஆக்குலார். 14. சுப்ரா ஆக்குலார். 15. பெரைட்டல். 16. டெம்பொரல். 17. மென்டல். 18. முன்தாடைச் செதில்கள். 19. பின்தாடைச் செதில்கள்.

மலப்புழையிலுள்ளதை ஏனல் செதில் (anal scale) என்றும் கூறலாம். சப்காடல்கள் சிலவற்றில் ஒரே வரிசையிலும் சிலவற்றில் இரு வரிசை களிலும் அமைந்திருக்கும்.

தலையிலுள்ள தகடுகளினமைப்புக் கீழ்வருமாறு உள்ளன. (1) ஃப்ராண்டல் (frontal), இரண்டு கண்களுக்குமிடையில், கண்களி லிருந்து வேறு தகடுகளினுல் பிரிக்கப்பட்ட ஒரே மத்தியத் தகடு.



படம்: 231·B

உடல் செதில்கள் : a. கட்டுவிரியனின் உடல். முதுகுத் தோற்றம். b. c. d பாம்புகளின் கீழ்ச்செதில்கள். D. வர்ட்டிபிரல் செதில். L. வால் செதில். S. காஸ்டல் செதில், V. வெண்ட்ரல் செதில்.

(2) பெரைட்டல்ஸ் (parietals), ஃப்ராண்டலுக்குப் பின்னிருக்கும் இரு தகடுகள். (3) ஃப்ரிஃபாரண்டல்கள் (prefrontals), ஃப்ராண்டலுக்கு முன்னுள்ள இரு தகடுகள். (4) நேசல்கள் (nasals), மூக்குத் துவாரங் களையுடைய இரு தகடுகள். (5) ராஸ்ட்ரல் (rostral), முகத்தின் முனையிலுள்ள ஒரு தகடு. (6) சுப்ரா-லேபியல்கள் (supra-labials), மேல் தாடையின் ஓரத்தில் வாய்க்கோணம் வரையில் வியாபித் திருக்கும் ஒரு வரிசைத் தகடுகள். (7) லாரல் (loral), மூக்குத் துளைக்கும் கண்ணுக்குமிடையில் ஒவ்வொரு பக்கமும் அமைந்திருக்கும். (8) ப்ரி-ஆக்குலார் (pre-ocular), சுப்ரா-ஆக்குலார் (supra-ocular), போஸ்ட்-ஆக்குலார் (post-ocular); இவை ஒவ்வொரு கண்ணைச் சுற்றி யும் இருப்பவை. (9) இன்ஃப்ரா லேபியல்கள் (infra labials) கீழ்த் தாடை விளிம்பைச் சுற்றிலுமுள்ள ஒரு வரிசைத் தகடுகள். (10) மென்டல் (mental), கீழ்த் தாடையின் முனையிலிருக்கும் ஒரு நடுத்தகடு. (11) ஆன்டீரியர்ச்சின் தகடுகள் (anteriorchin shields), மென்டலுக்குப் பின் அமைந்துள்ள இரு தகடுகள். (12) போஸ்டீரி யர்ச்சின் தகடுகள் (posteriorchin shields), ஆன்டீரியர்ச்சின் தகடு களுக்குப் பின்னுள்ள இரு தகடுகள். (13) டெம்பரல்கள் (temporals), பெரைட்டலுக்குப் பக்கத்தில் அமைந்துள்ள தகடுகள்.

நச்சுப் பாம்புகளைக் கண்டறியும் முறை

அநேக பாம்புகள் நச்சற்றவை. நம் நாட்டிலுள்ள முக்கிய நச்சுப் பாம்புகள், நல்லபாம்பு அல்லது நாகப்பாம்பு (cobra), கட்டு விரியன் (krait), குழிவிரியன் (pit–viper), கண்ணாடி விரியன் (Russell's viper), கடற் பாம்புகள் (sea-snakes) முதலியன.

I. பாம்பின் வால் பக்கவாட்டில் அழுந்தித் துடுப்புபோல் தட்டையாக இருந்தால் அது கடற் பாம்பு, நஞ்சுள்ளது.

II. பாம்பின் வால் உருண்டையாக இருந்தால் அதை மார்பின் புறமாகத் திருப்பிப் போட்டு வென்ட்ரல்களைச் சோதனை செய்.

1. வென்ட்ரல்கள் சிறியதாக இருந்தால் அல்லது விலாவி லிருந்து விலாவுக்குக் குறுக்காக முழுவதும் போகாமலிருந்தால் அது நஞ்சில்லாதது.

2. வென்ட்ரல்கள் முழுவதும் குறுக்கே போயிருந்தால், நஞ்சுள்ளதாகவும் அல்லது நஞ்சில்லாததாகவும் இருக்கலாம். பின்னர்த் தலையிலுள்ள தகடுகளைப் பரிசோதித்துப் பார்.

III. 1. தலை செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தால் அது விரியன் பாம்பு, நஞ்சுள்ளது. இதில் பல இனங்கள் உள்ளன.

(i) குழிவிரியன் : கண்ணுக்கும் மூக்குத் துவாரத்திற்கும் இடையிலுள்ள லாரல் தகட்டில் ஒரு குழியிருக்கும்.

(ii) இந்தியச் சிறு விரியன் (little Indian viper—Echis carinata): 18 அல்லது 20 அங்குல நீளமுள்ள சிறிய பாம்பு. லாரல் குழி இருக்காது. தலையில் அம்புக்குறி இருக்கும். சப்காடல்கள் ஒரே வரிசையில் இருக்கும்.

(iii) கண்ணாடி விரியன் (Russell's viper) : லாரல் குழி இல்லை. சப்காடல்கள் இரு வரிசையில் அமைந்திருக்கும்.

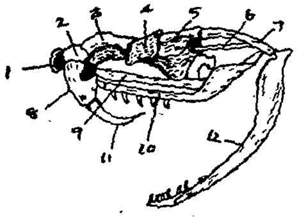
2. தலையில் செதில்களில்லாமல் தகடுகளிருந்தால் முதுகின் செதில்களை ஆராய வேண்டும்.

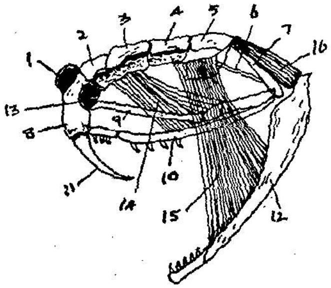
(i) வர்ட்டிபிரல்கள் அகலமாக இல்லாவிடில் சுப்ராலேபியல் களின் அமைப்பைக் கவனிக்கவேண்டும். மூன்றாவது சுப்ராலேபியல் தகடு நேசல் தகட்டையும் கண்ணையும் தொட்டுக்கொண்டு காணப் பட்டால் அது நாகப்பாம்பு, நஞ்சுள்ளது.

(ii) வர்ட்டிபிரல்கள் (நடுமுதுகுச் செதில்) அகலமாக இருந்தால் இன்ஃப்ரா லேபியல்களைக் கவனி. நான்கே நான்கு தகடுகளைக் கொண்டு நான்காவது எல்லாவற்றிலும் பெரியதாக இருந்தால் அது கட்டுவிரியன். சப்காடல்களும் ஓரே வரிசையில்தான் அமைந்திருக்கும்.

நச்சுக் கருவிகள்

நஞ்சுள்ள பாம்புகளில் நக்சுக் கருவிகள் உள்ளன. நச்சு நாளங்கள், நச்சுப் பற்கள், நச்சு சுரப்பிகள் இவைகளைக் கொண்டதே அக் கருவி. வாயின் மேலுதட்டையடுத்துப் பக்கத்திற்கொன்றாகக் கண்களின் கீழே இரு நச்சு சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. சிலவற்றில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளே நச்சுப் பைகளாக மாறியுள்ளன. மேல்தாடையின் முன்முனையில் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு நச்சுப் பற்கள் இருக்கின்றன. நச்சுப் பற்கள் உட்கூடுடையனவாகவோ அல்லது பள்ளங்களையுடையனவாகவோ இருக்கும். நச்சு சுரப்பியிலிருந்து வரும் நாளம் நச்சுப் பல்லினடியில் திறக்கிறது.





படம் 232.
பாம்பு கடிக்கும் முறை :
1. முன் துருவுதாடை
2. பிரிஃப்ரான்டல்
3. ஃப்ரான்டல்
4. பெரைட்டல்
5. ஸ்குவாமோசல்
6. காலுமில்லா
7. குவாட்ரேட்
8. துருவுதாடை
9. எக்டோ டெரிகாய்டு
10. டெரிகாய்டு
11. நச்சுப்பல்
12. கீழ்த்தாடை
13 பள்ளம்
14. ஸ்பீனோடெரிகாய்டு தசை
15. முன் டெம்பொரல் தசை
16. டைகாஸ்ட்ரிக் தசை

பாம்பு கடிக்கும்பொழுது கீழ்த்தாடை கீழே தாழ்த்தப்படுவதால், அத்துடன் பிணைந்துள்ள குவாட்ரேட் முன் தள்ளப்படுகிறது. அதே சமயம் டெரிகோ ஃபாலட்டைன் இணைவு வளைகிறது. ஃபாட்டைன் துருவுதாடையின் பின்பகுதியுடன் இணைந்திருப்பதால் அதைத் தாழ்த்துகிறது. இதன் விளைவாகத் துருவுதாடை சுழன்று மேல் நோக்கியும், நச்சுப்பல் முன்சென்று நேராகக் கீழ்நோக்கியும் உள்ள நிலை உண்டாகிறது. வாயை மூடும்பொழுது நச்சுப்பல் நம் உடலில் அழுந்துவதால், நச்சு சுரப்பி அழுத்தப்பட்டு, நஞ்சு, பற்களிலுள்ள துளைகளின் வழியாக நம் உடலில் செலுத்தப்படுகிறது.

வரிசை : முதலைகள் (Crocodilia)

இவை உலகத்திலுள்ள உஷ்ணமண்டல நன்னீர் ஏரிகளிலும், குளங்களிலும், ஆறுகளிலும் வாழ்வன. வால் பக்கவாட்டில் அழுந்தித் துடுப்புப்போல நீந்துகருவியாகப் பணியாற்றுகிறது. ஐந்து விரல்களையுடைய குட்டையான முன்கால்களும் நான்கு விரல்களையுடைய குட்டையான பின்கால்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு காலிலும் மூன்று விரல்களில்தான் கூரிய நகங்கள் இருக்கின்றன. உடல் முழுவதும் தடித்த உறுதியான செதில்களையுடைய மேல் தோலினால் மூடப்பட்டிருக்கும். முதுகுப்புறத்துச் செதில்களுக்கு அடியில் எலும்பு வில்லைகள் இருக்கின்றன. முதுகுப்புறத்துச் செதில்கள் கீல் போன்றிருக்கும். செதில்களின் நீண்ட கீல்பாகம் குறுக்கு வரிசைகளில் அமைந்துள்ளது. இதற்கு மிக நீண்ட தாடைகள் உள்ளன. தாடையிலுள்ள குழிகளில் பற்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. தலையின் நுனியில் உள்ள வெளி நாசித்துவாரங்கள் வால்வுகளால் காக்கப்படுகின்றன. நீரினுள் இருக்கும்போது மூக்குத்துவாரங்களை மூடிக்கொள்வதற்கு இவை உதவுகின்றன. முள் எலும்புகள் இருபுறமும் குழியுடையன. முதல் வால் முள் எலும்பு இருபுறமும் கவிந்திருக்கும். விலா எலும்புகள் இருதலை யுடையன. மார்பெலும்பும் வயிற்று விலா எலும்புகளும் உள்ளன. இடுப்பு வளையத்தில் மிகச் சிறிய பியூபிஸ்ஆம், நீண்ட பிரிபியூபிஸ்ஆம் உள்ளன. மேலும் அசிட்டா புலத்தில் இதற்குப் பங்கு ஒன்றும் இல்லை. இதில் ஒரு துவாரம் உண்டு. இதன் உள்வாயில் துருவுதாடை, ஃபாலட்டைன், டெரிகாய்டு இவைகளின் சேர்க்கையால் ஏற்பட்ட ஒரு பொய் அண்ணம் (false palate) தோன்றியுள்ளது. இதனால் உள் மூக்குத் துவாரங்கள் நேரே தொண்டையில் திறக்கின்றன. இது வால்வினால் காக்கப்படுவதால் உணவை விழுங்கும்போதுகூடச் சுவாசம் தடையின்றி நடைபெறுகிறது. இருதயத்தின் வென்ட்ரிக்கிள் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கிளயோக்கல் புழை ஒரு நீண்ட பிரிவாக அமைந்துள்ளது. ஒரே ஒரு புணர்ச்சி உறுப்புதான் இருக்கிறது.

காவியாலிஸ் காஞ்செடிக்கஸ் (Gavialis gangeticus): காரியால் அல்லது கடியால் முதலை என்பது சிந்து, கங்கை, பிரம்ம புத்திரா நதிகளில் வாழும். அதன் முகம் மெல்லிதாக மிக நீண்டிருக்கும்.

குரோக்கொடைலஸ் (Crocodilus): முன்முகம் குட்டையாகவும் தட்டையாகவும் இருக்கும். இது தென்னிந்தியாவிலும் ஆஃப்ரிக்கா, ஆசியா, ஆஸ்திரேலியா முதலிய நாடுகளிலும் வாழ்கின்றது.

அலிக்கேட்டர் (Alligator): அகன்ற குட்டையான முன் முகத்தை யுடையது. இது வட அமெரிக்கா, மத்திய அமெரிக்காவிலுள்ள நதிகளில் வாழும்.

வகை : ஏவ்ஸ் (Aves) பறவைகள் (Birds)

முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகளான பூச்சிகள், எவ்வாறு சிறகு பெற்றுக் காற்றை வென்று அதில் தம் விருப்பப்படி பறக்கின்றனவோ அவ்வாறே முதுகெலும்பிகளில் பறவைகள் உள்ளன. பறக்கும் தன்மை, சுவாச முறை, உடலின் பலவித நிறங்கள், பெண்ணும் ஆணும் உருவத்திலும் நிறத்திலும் மாறுபட்டிருத்தல், தாய் சேயிடம் காட்டும் பரிவு முதலிய பல பண்புகளிலும் இரண்டிற்கும் ஒற்றுமைகள் உள. முதுகெலும்பிகளிலே பறவைகள் ஒரு தனி உன்னத நிலையை யடைந்துள்ளன எனக் கூறுதல் மிகையானதல்ல.

பறவைகளின் பொதுப் பண்புகள்

பறவைகள் இரு கால்களையும், உஷ்ண இரத்தத்தையுமுடைய முட்டையிடும் பிராணிகள். முன்னங்கால்களிரண்டும் பறப்பதற்குதவும் சிறகுகளாக மாறியுள்ளன. நீண்ட கழுத்தும் குட்டையான வாலும் உண்டு. மேல் தோலின் உறுப்புகளான சிறகுகள் உடலில் குறிப்பிட்ட கோடுகளில் அமைந்து உடலைக் காக்கின்றன. கால்கள் செதில்களால் சூழப்பட்டுள்ளன. வாலினடியில் மேற்புறமாகவுள்ள ஒரேயொரு எண்ணெய்ச் சுரப்பியைத் தவிர மற்ற எந்தப் பாகத்திலும் தோல் சுரப்பிகள் கிடையா.

பறப்பதற்குதவும் மார்புத் தசைகள் வளர்ச்சி பெற்றுப் பெரியதாகவுள்ளன. பல பறவைகளில் தசையாலான கிஸ்ஸர்ட் (gizzard) இருக்கிறது. உதரவிதானம் (diaphragm) கிடையாது. மூளையிலுள்ள பெருமூளையும் சிறுமூளையும் அதிக வளர்ச்சி யடைந்திருப்பதால் அவைகளுக்கிடையிலுள்ள கண் பிளவுகள் (optic lobes) பக்கவாட்டில் தள்ளப்பட்டுள்ளன. நரம்புத் தண்டுவடம் முகுளத்துடன் நேர்க்கோட்டில் பிணைக்கப்படவில்லை.

மூக்கின் வெளித்துவாரம் ஓர் உணர்ச்சித் தோலினால் மூடப்பட்டிருக்கும். கண் பந்துகள் ஸ்கிளிரோட்டிக் தகடுகளால் வலியுறுத்தப்பட்டுள்ளன. கண்ணில் பெக்டன் (pecton) என்ற உறுப்பும் உள்ளது. உடம்பிலுள்ள பல எலும்புகளும் நுரையீரலுடன் தொடர்பு கொண்ட காற்றறைகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே,

பறவையின் உடல் இலேசாக உள்ளது. கழுத்திலுள்ள ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பும் பக்கத்திற்குப் பக்கம் கவிழ்ந்தும் மேல்கீழாகக் குவிந்தும் காணப்படுகின்றன. மூன்று மார்பு முள்ளெலும்புகளும், எல்லா வயிற்று முள்ளெலும்புகளும், பிட்ட முள்ளெலும்புகளும் ஒன்றாக இணைந்து சின்சேக்ரமாக (synsacrum) மாறியுள்ளன. வாலினிறுதியிலுள்ள சில முள்ளெலும்புகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து, கலப்பை போன்ற உருப்பெற்றுப் பைகோஸ்டைல் (pygostyle) என அழைக்கப்படுகின்றன.

மண்டையோட்டிலுள்ள எல்லா எலும்புகளும் இணைந்துள்ளதால் எல்லா இணைகோடுகளும் மறைந்துவிடுகின்றன.

படகுபோன்ற உருவமுடைய மார்பெலும்பு கெட்டியான கோரக்காய்டு எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. முன்னங்காலில் மூன்று விரல்கள்தான் உண்டு. இடுப்பு வளையத்திலுள்ள இலியம், முன்னும் பின்னும் நீண்டு சின்சேக்ரத்துடன் பிணைந்துள்ளது. பியூபிஸ், இலியத்திற்கு இணையாகப் பின்னோக்கி அமைந்துள்ளது. பியூபிக் சிம்பசிஸ்ஸும் இச்சியாட்டிக் சிம்பசிஸ்ஸும் இல்லை.

பின்கால்கள் உடலின் நடுப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால் பறவை உட்காரும்பொழுது, அதன் முழு கனமும் பின்கால்களால்தான் தாங்கப்படுகிறது. பின்னங்கால்களில் மூன்று அல்லது நான்கு விரல்கள் இருக்கும்.

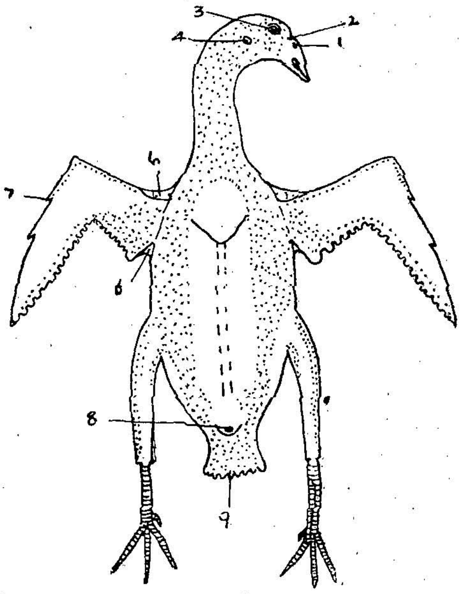
இருதயம் இரண்டு ஆரிக்கிள்களாகவும் இரண்டு வென்ட்ரிக்கிள்களாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இருதயத்திலிருந்து கிளம்பும் ஒரே முக்கிய தமனி வலது பக்கமாக வளைந்து பின்செல்லுகிறது. இரத்தச் சிவப்புக் கார்ப்பசல்கள் நியூக்ளியஸ்ஸைப்பெற்று நீண்ட உருண்டையாக உள்ளது. பறவையின் உஷ்ணநிலை 104° Fக்கு மேலும் 108° Fக்குள்ளும் மாறுபடும்.

இடுப்பினுள் அமைந்துள்ள சிறுநீரகம் மூன்று பிரிவுகளையுடையது. சிறுநீர் நாளம் நேராகச் சென்று கிளயோக்காவில் திறக்கிறது. பறவைக்குச் சிறுநீர்ப் பை இல்லை. இதன் சிறுநீர் கூழ்போன்ற திரவத் தன்மையில் இருக்கும்.

பெண்ணில் வலது அண்டச்சுரப்பியும், வலது அண்டநாளமும் மறைந்துவிடுகின்றன. பறவையின் முட்டையில் நிறைய உணவுப் பொருள் இருக்கும். முட்டையிலுள்ள கரு வளர்வதற்குப் பறவையின் உஷ்ண நிலை தேவைப்படுவதால், பறவை அடைகாக்கிறது.

புரு (Pigeon)

பறவைக்கு உதாரணமாகப் புருவை எடுத்துக் கொள்வோம். இதன் உடம்பை உருண்டையான தலை, வளையக்கூடிய கழுத்து, சிறிய உடல், தடித்த வால் எனப் பல பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். தலையின் முற்பகுதி நீண்டு கூரிய அலகாக மாறியுள்ளது. அலகு, மேல் அலகு கீழ் அலகு என இரண்டாகப் பிளவுபட்டு வாயைச் சூழ்ந்துள்ளன. அலகினடியில் தடித்த தோலினுல் மூடப்பட்ட வெளி மூக்குத் துவாரங்கள் அமைந்துள்ளன. இந்தத் தடித்த தோலுக்குக் கிரி (cere) என்று பெயர். மேல் இமை, கீழ் இமை, நிக்டிடேட்டிங் படலம் என மூன்று மூடிகளைக்கொண்ட கண்கள், மூக்கு மூடிக்குப் பின்னுல் பக்கத்திற்



படம். 233.

புரு வெளித்தோற்றம் : 1. நாசித்துவாரம், 2. கிரி, 3. கண், 4. செவித்துவாரம், 5. முன்பெட்டேஜியம், 6. பின்பெட்டேஜியம், 7. கட்டைவிரல், 8. கிளயோக்கா, 9. வால் சிறகு.

கொன்றாகத் தலையில் அமைந்துள்ளன. கண்களுக்குப் பின்னுல் சற்றுக் கீழே, இரு காதுத் துவாரங்கள் அமைந்துள்ளன.

உள்வாயைச் சூழ்ந்திருக்கும் மேல்தாடையும் கீழ்த்தாடையும் கொம்புபோன்ற உறுதியான பொருளால் மூடப்பட்டு, மேலலகு கீழல

காக மாறியுள்ளன. இரு தாடைகளிலும் பற்கள் இல்லை. இரு செவிக் குழாய்களும் (Eustachian tubes) ஒன்றுசேர்ந்து ஒரே புழைவழியாக உள்வாயில் திறக்கின்றன. கூரிய நாக்கினடியில் சுவாசக்குழாய் புழை (glottis) அமைந்துள்ளது. உள்வாயில் மூன்று ஜதை சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. அவை : 1. பாரோட்டிட் (parotid) சுரப்பிகள்; 2. துருவுதாடைச் (maxillary) சுரப்பிகள் ; 3. சப்லிங்குவல் (sublingual) என்பன.

உடலுடன் இரு சிறகுகளும் இரு கால்களும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வாலினடியில் கீழ்ப்புறமாக கிளயோக்கல் புழை அமைந்துள்ளது. இறகுகளைச் சுத்தம் செய்யும் எண்ணெய்ச் சுரப்பி (oil gland) வாலின் மேற்புறமுள்ள ஒரு முடிச்சில் திறக்கிறது.

தவளை, பல்லி முதலியவைகளிலுள்ளது போன்றே பறவைகளின் கால்களும் அமைக்கப்பெற்றுள்ளன. ஆனால், காற்று வாழ்க்கைக்கு ஏற்றபடி பல மாறுதல்களைப் பெற்றுள்ளன. மேல்கரம், முன்கரம், கை என்ற மூன்று பாகங்களைக்கொண்ட இரு முன்கால்களும் சிறகுகளாக மாறியுள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் மூன்று விரல்கள் உண்டு. பறவை உட்கார்ந்திருக்கும்பொழுது சிறகின் மூன்று பகுதிகளும் ஒன்றன்மேலொன்ருக மடங்கியிருக்கும். மேல்கரத்திற்கும் முன்கரத்திற்குமிடையில் முன்புறமாக வியாபித்துள்ள தோலை பிரிபெட்டேஜியம் (prepatagium) அல்லது முன்சிறகுத்தோல் என்றும், மேல்கரத்திற்கும் உடலுக்குமிடையில் பின்புறமாக வியாபித்திருக்கும் தோலை போஸ்ட்பெட்டேஜியம் (postpatagium) அல்லது பின் சிறகுத்தோல் என்றும் கூறுவர். முன் கரத்திலும் கையிலும் இறகுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

முன்கால்கள் சிறகுகளாக மாறிவிட்டதனுல் உடம்பின் முழு பாரத்தையும் பின்கால்கள் தாங்குகின்றன. ஆகையால், பின்கால்கள் உடம்பின் நடுப்பாகத்துடன் இணைந்துள்ளன. பின்கால்களிலுள்ள தொடைப்பாகம் தனியாக வெளியே புலப்படாமல் உடலின் எல்லைக்குள்ளேயே ஒன்றிவிடுகின்றது. காலிலுள்ள நான்கு விரல்களில் முதல் விரல் பின்பக்கமும் மற்ற மூன்றும் முன்புறமும் நீட்டிக்கொண்டுள்ளன. உடம்பின் இறுதியிலுள்ள சிறிய வாலில் இறகுகள் உள்ளன. உடல் முழுவதும் சிறு இறகுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

இறகுகள் : இவை மேல்தோலிலிருந்து தோன்றிப் பறவைக்கு வெளிக்கூடாக அமைகின்றன. உடலின்மேல் குறிப்பிட்ட தடங்களில் இறகுகள் அமைந்துள்ளன. இதற்கு இறகுத் தடங்கள் என்றும் இவைகளுக்கிடையிலுள்ளதை இறகற்ற தடங்கள் என்றும் கூறுவர். இறகுகள் ஃபாலிக்கிள்கள் (follicles) அல்லது குழிகளிலிருந்து

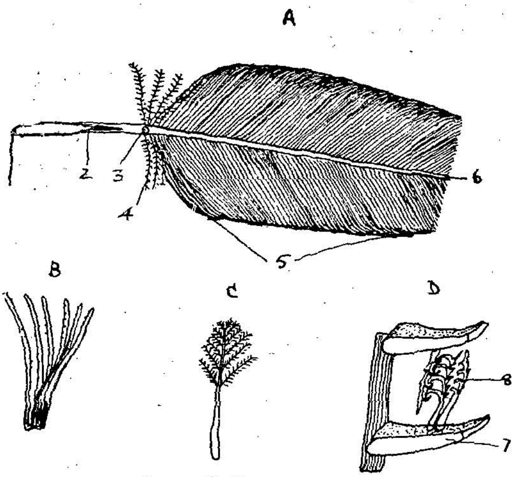
தோன்றுகின்றன. அடிக்கடி இறகுகள் உதிர்ந்து அதே குழிகளிலிருந்து புதிய இறகுகள் தோன்றுகின்றன.

சிறகுகளிலும் வாலிலுமுள்ள, பறப்பதற்குதவும் நீண்ட இறகுகள் (quill feathers), உடலை மூடி உடலுக்கு உருவத்தைக் கொடுக்கும் உருவ இறகுகள் (contour feathers), உருவ இறகுகளின் இடையே அமைந்துள்ள இழைச் சிறகுகள் (filoplumes) என மூன்றுவகை இறகுகள் உள்ளன.

நீண்ட இறகு : நீண்ட இறகில் கீழ்க்கண்ட பாகங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு நீண்ட இறகிலும் ஒரு குழலாலான காம்பும் தட்டையான விசிறி போன்ற பகுதியுமுண்டு. குழல் தண்டு தோலிலுள்ள குழியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இக்குழல் காம்பினடியிலுள்ள கீழ்அம்பிலிக்கஸ் (inferior umbilicus) என்னும் துளைவழியாகத் தோலிலிருந்து இரத்தக்குழாய்களும் நரம்பும் கொண்ட நீட்சி நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். குழல்தண்டு (quill) விசிறி போன்ற பாகத்துடன் சேருமிடத்திலிருக்கும் மற்றொரு துவாரத்திற்கு மேல்அம்பிலிக்கஸ் (superior umbilicus) எனப்பெயர். இவ்விடத்திலுள்ள ஒரு சிறு இறகு முடிச்சுக்கு ஆஃப்டர் ஷாஃப்ட் (after shaft) எனப்பெயர். விசிறிப்பாகத்தின் நடுவிலுள்ள காம்புப்பாகத்தை ஈர்க்கு (rachius) எனவும் இதிலிருந்து இருபுறங்களிலும் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் இழைபோன்ற பிரிவுகளைப் பார்புகள் (barbs) எனவும் கூறலாம். ஒவ்வொரு பார்புக்கும் இருபுறங்களிலும் சிறு கிளைகளுண்டு. அவைகளைப் பார்பியூல்கள் (barbules) என்கிறோம். பார்பியூலுக்கு ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் கிளைகளுண்டு. அக்கிளைகள் சிறு கொக்கிகளாகச் சுருண்டு கொண்டு, ஒவ்வொரு பார்பியூலையும் அடுத்த பார்பியூலுடன் இணைத்து, காற்று ஊடுருவிச் செல்லாதபடி செய்கிறது. இதனால் பறவையானது தன் இறக்கைகளைத் துடுப்புபோல் முன்னும் பின்னுமாக அசைத்துக் காற்றில் பறக்க ஏதுவாகிறது. ஒவ்வொரு சிறகிலும் இருபத்துமூன்று நீண்ட இறகுகள் உள்ளன. இவற்றில் கையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பதினொன்றிற்கும் முதல்படி இறகுகள் (primaries) என்றும், முன்கரத்திலுள்ள பன்னிரண்டிற்கும் இரண்டாம் படி (secondaries) இறகுகள் என்றும் பெயர். கட்டைவிரலின் நுனியில் சில இறகுகள் உள்ளன. வாலில் பன்னிரண்டு நீண்ட இறகுகள் விசிறி போல் அமைந்துள்ளன.

உருவ இறகுகள் : இவற்றில் பார்பியூல்கள் அவ்வளவு வளர்ச்சி பெற்றனவல்ல. இழைச்சிறகுகள் மயிர் போன்ற அடிப்பாகத்தையும், அதன் நுனியில் கொத்தாக இழை போன்ற உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளன.

எலும்புக் கூடு: பறவையின் பறக்கும் தன்மைக்கேற்றதுபோலவே எலும்புக்கூடும் அமைந்து பல தனிப்பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது. பொதுவாக எலும்புகளின் எண்ணிக்கை குறைந்தும், ஒன்றாக



படம். 234.

புறாவின் இறகுகள் : A. நீண்ட இறகு, B. குஞ்சின் உடல் இறகு, C. புறாவின் இழை இறகு, D. பார்பியூல்களின் இணைப்பைக் காட்டும் இரு பார்புகள். 1. கீழ் அம்பிலிக்கஸ், 2. காம்பு, 3. மேல் அம்பிலிக்கஸ், 4. ஆஃப்டர் ஷாஃப்ட், 5. விசிறி, 6. ஈர்க்கு, 7. பார்புகள், 8. பார்பியூல்கள்.

இணைந்துமிருப்பதால் எலும்புக்கூடு வலுவுற்றுக் காற்றைப் பிளந்து கொண்டு செல்லக்கூடியதாகவுள்ளது. கை, கால் எலும்புகளைத்தவிர மற்ற எலும்புகள் கடற்பஞ்சு போன்ற உள் அமைப்பைப் பெற்று இலேசாக இருக்கின்றன. அநேகமாக நீண்ட எலும்புகள், எலும்புக் கூட்டுக்குப் பதிலாகக் காற்றறைகளைப் பெற்றிருப்பதால் உடம்பின் அடர்த்திக் கனம் மிகவும் குறைக்கப்பட்டுக் காற்றில் மிதப்பதற்கு ஏதுவாகவுள்ளது.

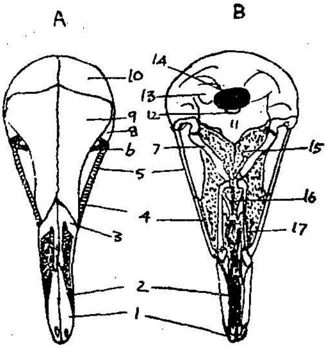
முள்ளெலும்புத் தண்டு : இதில் கழுத்து, மார்பு, இடை, பிட்டம், வால் என்ற ஐந்து பாகங்களுள்ளன. கழுத்து பதினான்கு முள்ளெலும்புகளாலும், மார்பு ஐந்து முள்ளெலும்புகளாலும், இடை ஆறுமுள்ளெலும்புகளாலும், பிட்டம் இரண்டு முள்ளெலும்புகளாலும், வால் பதினைந்து முள்ளெலும்புகளாலும் ஆனவை. இம் முள்ளெலும்புகள் பல இடங்களில் ஒன்றாகப் பிணைந்திருப்பதால், ஐந்து பாகங்களும் தனித்தனியே வெளிப்படையாகத் தோன்றுவதில்லை.

கழுத்து முள்ளெலும்புகளின் முன்பக்கத்து செண்ட்ரம் (centrum) பக்கத்திற்குப் பக்கம் குழிந்தும் (concave), மேல்கீழாகக் குவிந்தும் (convex) இருப்பதால் பறவை தன் கழுத்தை எந்தப் பக்கமும் திருப்பக் கூடிய ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது. முதலிரண்டு கழுத்து முள்ளெலும்பு களுக்கும் முறையே பிடர் எலும்பு (atlas), பிடர் அச்சு (axis) எனப் பெயர். பிடர் எலும்பு சிறிய வளையம் போன்றுள்ளது. மூன்று முதல் பன்னிரண்டு வரையிலுள்ள கழுத்து முள்ளெலும்புகளில் சிறிய விலா வெலும்புகள் அத்துடன் ஒன்றுசேர்ந்து பின்னோக்கி நீட்டிக்கொண் டுள்ளன. இவ் விலாவெலும்புகளிலுள்ள துவாரங்களின் வழியாக முள்ளெலும்புத் தமனிகள் செல்லுகின்றன. கடைசி இரண்டு முள் ளெலும்புகளிலிருந்து இரண்டு இரு-தலையுடைய விலாவெலும்புகள் கிளம்புகின்றன. இவை மார்பெலும்புடன் இணைக்கப்படவில்லை. எல்லா மார்பு முள்ளெலும்புகளுடனும் இரு-தலை விலாவெலும்புகள் இணைந்துள்ளன. இவ் விலாவெலும்புகள் கீழே மார்பெலும்புடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு விலாவெலும்பிலும் அன்சினேட் நீட்சிகள் (uncinate processes) உள்ளன. முதல் மூன்று மார்பு முள்ளெ லும்புகள் ஒன்றுசேர்ந்தும் நான்காவது தனித்துமுள்ளன. கடைசி மார்பு முள்ளெலும்பு, எல்லா இடுப்பு முள்ளெலும்புகள் பிட்டமுள்ளெ லும்புகள், முதலைந்து வால் முள்ளெலும்புகள் இவைகளுடன் ஒன்று சேர்ந்து சின்சேக்ரம் (synsacrum) என்ற கூட்டுப்பொருளாகியுள்ளது. இதன் பக்கவாட்டில் இடுப்பு வளையம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கடைசி நான்கு வால் முள்ளெலும்புகள் ஒன்றுசேர்ந்து பைகோஸ்டைல் (pygo-style) என்ற உறுப்பாகியுள்ளது. இது பார்வைக்குக் கலப்பைபோல் தோற்றமளிக்கும்.

மண்டையோடு : இளம் பருவத்தில் தனித்தனியாக இருக்கும் எலும்புகள், முதிர்ந்த பிராயத்தில் ஒன்றுசேர்ந்து இணைகோடுகள் மறைந்து, கபாலம் உருண்டை வடிவத்தைப் பெறுகிறது. கீழ்ப்புறம் அமைந்துள்ள ஃபோரமென் மாக்னத்தைச்சுற்றி மேற்புறம் சுப்ரா-ஆக்சிபிட்டலும், பக்கத்திற்கொன்றாக இரு எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல்களும், கீழ்ப்புறம் ஒரு பேசிஆக்சிபிட்டலும் அமைந்துள்ளன. பேசிஆக்சிபிட் டலில் ஒரு ஆக்சிபிட்டல் காண்டைல் அல்லது பிடர்முண்டு உள்ளது. கபாலத்தின் கூரை இரு பெரைட்டல்களாலும், இரு ஃப்ராண்டல் களாலும் மூடப்பட்டுள்ளது. கபாலத்தின் தளத்தில் பேசிஆக்சிபிட்ட லுக்கு முன்னிருக்கும் பேசிஸ்ஃபீனாய்டு, கீழுள்ள பேசிடெம்பரலால் மூடப்பட்டுள்ளது. பேசிடெம்பரலுக்கு முன்னால் கூரிய மெலிந்த ராஸ் ட்ரம் (பீடம்) உள்ளது. ஆலிஸ்ஃபீனாய்டும் (alisphenoid), ஆர்பிடோஸ் ஃபீனாய்டும் (orbitosphenoid) கபாலத்தின் பக்கச்சுவராக அமைந் துள்ளன. மீஸ்எத்மாய்டு (mesethmoid) இரு கண்குழிகளையும் பிரிக்கும் நடுச்சுவராகவுள்ளது. கண்குழிகளின் முன்பக்கம் லெக்ரிமல்கள் இருக்

கின்றன. நுகர்ச்சிப் பெட்டகத்தின் மேற்புறம் நேசல்களாலானது. செவிப்பெட்டகம் ஃப்ரோஆட்டிக், எபிஆட்டிக், ஆபிஸ்தோஆட்டிக் முதலிய எலும்புகளால் சூழப்பட்டுள்ளது.

மேல்தாடையின் வலது இடது பக்கம் ஒவ்வொன்றும் முன்துருவுதாடை, தாடை, ஜுகல், குவாட்ரேட்டோஜுகல் என்ற எலும்புகளாலானது. இருபக்கத்து முன்துருவுதாடைகளும் ஒன்ருக இணைந்து மேல்அலகாகத் திகழ்கிறது. சிறிய துருவுதாடைகளிலிருந்து மாக்சில்லோ பாலாட்டைன் நீட்சிகள் உள்நோக்கி நீண்டுள்ளன. இறுதிப்பாகமான குவாட்ரேட்டோஜுகல் பின்ஞல் குவாட்ரேட்டுடன் சேர்ந்துள்ளது. குவாட்ரேட் கீழ்ப்புறம் கீழ்த்தாடையுடனும் மேற்புறம் செவிப்பாகத்துடனும் பிணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மேல் தாடையின் உள்ளாக பாலட்டைன்களும் டெரிகாய்டுகளும் பொருந்தியுள்ளன. ஒவ்வொரு பாலட்டைனும், முன்ஞல் மாக்சில்லோ-பாலட்டைன் நீட்சியுடனும், பின்ஞல் டெரிகாய்டுடனும் சேர்ந்துள்ளது. ஒவ்வொரு டெரிகாய்டும் முன்ஞல் பாலட்டைனுடனும், பின்ஞல் குவாட்ரேட்டுடனும் நடுப்பாகத்தில் பேசிஸ்ஃபீனுய்டிலுள்ள பேசிடெரிகாய்டு நீட்சியுடனும் சேர்ந்துள்ளது. புருவுக்கு வோமர் எலும்பு கிடையாது.



படம் 235.

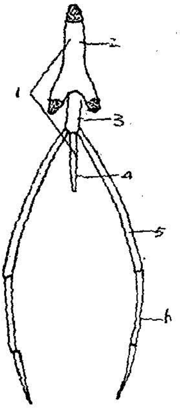
புருவின் மண்டையோடு :

A. மேல் தோற்றம்
B. கீழ்த்தோற்றம்
1. முன் துருவுதாடை
2. துருவுதாடை
3. நேசல்
4. ஜுகல்
5. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல்
6. குவாட்ரேட்
7. டெரிகாய்டு
8. ஸ்குவாமோசல்
9. ஃப்ராண்டல்
10. பெரைட்டல்
11. பேசிடெம்பொரல்
12. ஆக்சிபிட்டல் முண்டு
13. பேசிஆக்சிபிட்டல்
14. பெருந்துளை
15. பேசிஸ்பீனுய்டு
16. ராஸ்ட்ரம்
17. பாலட்டைன்

வலது இடது பக்கத்துக் கீழ்த்தாடை ஒவ்வொன்றும் ஆர்ட்டிகுலார், ஆங்குலார், சுப்ரா-ஆங்குலார், ஸ்ப்ளீனியல் (spleenial) டென்டரி என்ற ஐந்து எலும்புகளின் சேர்க்கையாலானது.

ஹையாய்டு உறுப்பு அம்பு போன்ற நடுப்பாகத்தையும் அத்துடன் பக்கத்திற்கொன்ருக இணைந்துள்ள இரு கொம்புகளையும் கொண்டது.

அம்புப் பாகம் முன்னால் குருத்தெலும்பாலான என்டோக்ளாசல் (entoglossal) நடுவில் பேசிஹையால் (besihyal) எலும்பு, பின்னால் யூரோஹையால் (urohyal) எலும்பு முதலியவைகளைக் கொண்டது. கொம்புகள் ஒவ்வொன்றும் செரட்டோ பிராங்கியல் (ceratobranchial), எபிபிராங் கியல் (epibranchial) என்ற இரு பிரிவுகளைக் கொண்டது.



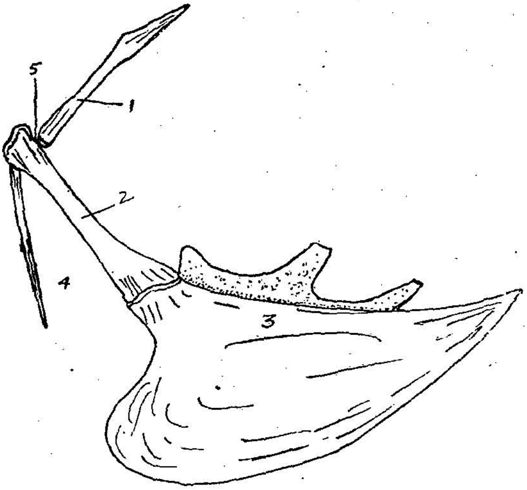
படம்-236.

புறாவின் ஹையாய்டு :
1. உடல்
2. என்டோகிளாசல்
3. பேசிஹையால்
4. யூரோஹையால்
5. செரட்டோ பிராங்கியல்
6. எபிபிராங்கியல்

புறாவின் மார்பெலும்பு தனி உருவமுடையது. அகன்ற எலும்பாலான இதன் கீழ்ப்பாகம் செங்குத்தாக நீண்டு படகு போன்ற உருவத்தைக் கொண்டுள்ளது. காரினா (carina) என்ற இப்பாகத்துடன் பறப்பதற்குதவும் விசையான தசைகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. மார்பெலும்பின் முன்புறத்தில் கோரக்காய்டு எலும்புகள் இணைவதற்காக இரு பதிவுகள் தோன்றியுள்ளன. மேற்புறம் பக்கவாட்டில் விலாவெலும்புகள் இணைவதற்கான பதிவுகளுள்ளன. ஈமு (Emu), நெருப்புக் கோழி முதலிய பறக்காத பறவைகளின் மார்பெலும்பில் காரினா கிடையாது.

மார்பு வளையம் : இது ஒவ்வொரு பக்கமும் கோரக்காய்டு, தோள்பட்டை எலும்பு, காலர் எலும்பு ஆகிய மூன்று எலும்புகளாலானது. தடித்த கோரக்காய்டு எலும்பின் கீழ்முனை மார்பெலும்பின் முற்பதிவில் பொருத்தப்பட்டும், மறுமுனை பந்தகத்தினால் தோள்பட்டை எலும்புடன் பிணைந்துமுள்ளன. கோரக்காய்டும், தோள்பட்டை எலும்பும் சேருமிடத்தில் வெளிப்புறமாகக் கிளினாய்டு குழி அமைந்துள்ளது. இரு பக்கத்துக் காலர் எலும்புகளும் கீழே இணைந்து ஃபர்குலா (furcula) என்ற உறுப்பாகத் திகழ்கிறது. இது spring போல் வேலை செய்கிறது. நீண்ட தட்டையான தோள்பட்டை எலும்பு விலாவெலும்புகளுக்கு மேலாக அமையப்பெற்று, அவைகளுடன் தசைகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. கோரக்காய்டு, தோள்பட்டை எலும்பு, காலர் எலும்பு இம்மூன்றும் பிணைந்துள்ள இடத்தில் ஒரு சிறு துவாரம் ஏற்பட்டுள்ளது. இதற்கு டிரையோசம் துவாரம் (foramen triosum) எனப் பெயர். இத்துவாரத்தின் வழியாகப் பறக்க உதவும் தோள்தசைகளின் நாண் சென்று மேற்கை எலும்புடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

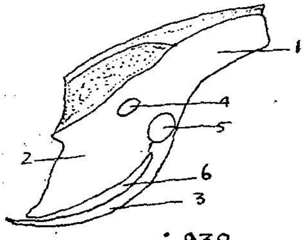
இடுப்பு வளையம் : இதன் ஒவ்வொரு பக்கமும் இலியம், இச்சியம், பியூபிஸ் என்ற மூன்று எலும்புகளின் சேர்க்கையாலானது. இடுப்பு



படம்-237.

புறவின் மார்பு வளையம் : 1. ஸ்காப்புலா, 2. கோரக்காய்டு, 3. ஸ்டர்னம், 4. காலர் எலும்பு, 5. மும்முக துவாரம்.

வளையம் முழுநீளத்திற்கும் சின்சேக்ரத்துடன் சேர்ந்துள்ளது. அசிட்டா புலக்குழிக்கு முன்னும் பின்னும் வெகு தூரம் நீண்டுள்ள இலியம், சின்சேக்ரத்துடன் பூராவும் இணைந்துள்ளது. இலியத்தின் நடுவில் அசிட்டாபுலமிருப்பதால், பறவை உட்காரும்பொழுது உடலின் முழுப்பாரமும் (சுமையும்) கால்களால் தாங்கப்படுகிறது. தட்டையாகவுள்ள இச்சியம் பின்னோக்கிச் சென்றுள்ளது. மெல்லிய பியூபிஸ் இச்சியத்திற்கிணையாகப் பின்னோக்கிச் சென்று, இறுதியில் அத்துடன் சேர்ந்துள்ளது. இருபக்கங்களிலுமுள்ள இச்சியங்களும், பியூபிஸ்களும் ஒன்றோடொன்று சேரவில்லை.

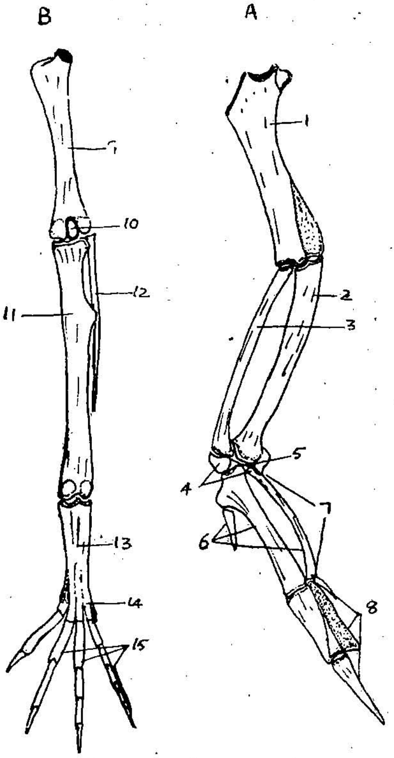


படம்-238.

பறவையின் சின்சேக்ரம் :
1. இலியம்
2. இச்சியம்
3. பியூபிஸ்
4. இச்சிய துவாரம்
5. அசிட்டாபுலம்
6. ஆப்டுரேட்டர் பிளவு

முன்கால்கள் : மேற்கையில் தடித்த, உறுதியான ஒரு மேற்கை எலும்பும், முன்கையில் முழங்கை எலும்பு, ஆர எலும்பு என்ற இரு எலும்புகளுமுள்ளன. மணிக்கட்டிலுள்ள ஐந்து சிறு எலும்பு

களில் முதலிரண்டு ஒரு வரிசையிலும், பின்மூன்று ஒரு வரிசையிலும் அமைந்துள்ளன. பின்மூன்று மணிக்கட்டு எலும்புகளும் மூன்று உள்ளங்கை எலும்புகளுடன் சேர்ந்து மூன்று மணிக்கட்டு-உள்ளங்கை

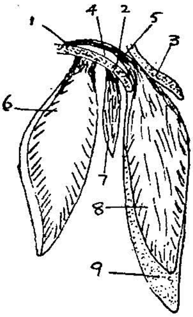


படம் 239.

புறா—A சிறகெலும்புகள் : 1. மேற்கையெலும்பு, 2. ஆர எலும்பு, 3. முழங்கை எலும்பு, 4. அருகிலுள்ள மணிக்கட்டு எலும்பு, 5. தூரத்திலுள்ள மணிக்கட்டு எலும்பு, 6. உள்ளங்கை எலும்புகள், 7. மணிக்கட்டு உள்ளங்கை எலும்பு, 8. விரல் எலும்புகள். B. கால் எலும்புச் சட்டகம் : 9. தொடை எலும்பு, 10. முழங்கால் சில்லி, 11. கீழ்க் கால் வெளி கணுக்கால் எலும்பு, 12. கீழ்க்கால் உள் எலும்பு, 13. கணுக்கால் பாத எலும்பு, 14. பாத எலும்பு, 15. விரல் எலும்புகள்.

எலும்புகளாக மாறியுள்ளன. மணிக்கட்டு—உள்ளங்கை எலும்புகள் நீண்டு தனித்தனியே இருக்கின்றன. கையிலுள்ள மூன்று விரல்களிலும் முறையே ஒன்று, இரண்டு, ஒன்று என்ற ரீதியில் விரல் எலும்புகள் உள்ளன.

பின்கால்கள் : தொடையில் தடித்த உறுதியான ஒரு தொடை யெலும்பு உள்ளது. முன்னங்காலில் பெரிய கீழ்க்கால்-உட்கணுக்கா லெலும்பு (tibio-tarsus) ஒன்றும், மெலிந்த கீழ்க்கால் வெளியெலும்பு முள்ளன. கீழ்க்கால் வெளியெலும்பு மற்ற எலும்புகளுடன் கீழே இணைந்துள்ளது. கீழ்க்கால் உள்ளெலும்பு முன்வரிசைக் கணுக்கா லெலும்புகளுடன் ஒன்றுசேர்ந்து தோன்றிய ஒரு கூட்டெலும்பே கீழ்க்கால்-உட்கணுக்கால் எலும்பு என்பதாகும். அதுபோலவே கீழ்வரிசைக் கணுக்கால் எலும்புகள், பாதஎலும்புகளுடன் ஒன்று சேர்ந்து, கணுக்கால்-பாதஎலும்பு (tarso-metatarsus) என்ற ஒரே எலும்பாகத் தோற்றமளிக்கிறது. ஆகையால், கணுக்கால் மூட்டு இரண்டு வரிசைக் கணுக்கால் எலும்புகளுக்கு நடுவில் அமைந்துள்ளது. பாதத்திலுள்ள நான்கு பாத எலும்புகளில் முதலெலும்பு தனியாகவும், மற்ற மூன்றும் கணுக்கால் எலும்புடன் இணைந்துமுள்ளன. இவ்விதம் இணைந்திருந்தும், அவைகளின் கீழ்முனை தனித்துள்ளது. தனித்துப் பின்னோக்கியுள்ள முதல் விரல் இரண்டு விரல் எலும்புகளைக் கொண்டது. இரண்டாவது விரலில் இரண்டும், மூன்றுவது விரலில் நான்கும், நான்காவது விரலில் ஐந்துமாக விரல் எலும்புகள் அமைந்துள்ளன. எல்லா விரல்களிலும் கூரிய நகங்களுள்ளன.

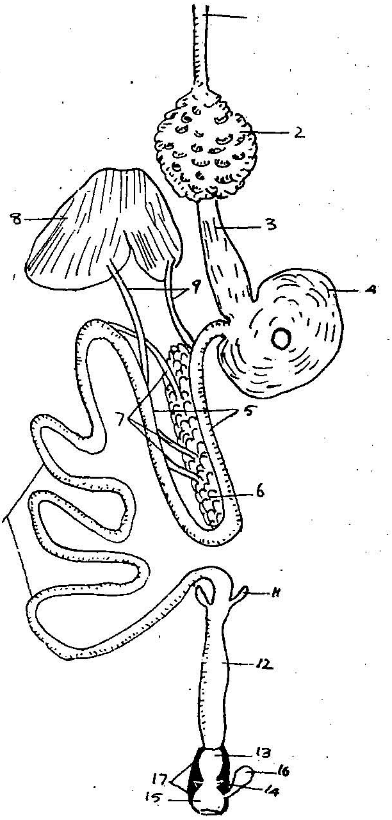


படம் 240.
புறாவின் மார்புத் தசைகள் :
1. கோரக்காய்டு
2. மேற்கையெலும்பு
3. காலர் எலும்பு
4. மும்முகத் துவாரம்
5. சிறிய மார்புத் தசையின் நாண்
6. பெரிய மார்புத் தசை
7. கோரகோபிராக்கியாலிஸ் தசை
8. சிறிய மார்புத் தசை
9. மார்பெலும்பு

தசைகள் : மீன்களிலும், தவளைகளிலும் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ள முதுகுத் தசைகள் இதில் சிறிதாகவுள்ளன. ஆனால், மார்புத் தசைகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்து பலம் பொருந்தியனவாகவுள்ளன. மார்பில் மூன்று ஜோடித் தசைகள் இருக்கின்றன. (1) பெரிய மார்புத் தசை (pectoralis major): இது மார்பெலும்பிலிருந்தும், காலர் எலும்பிலிருந்தும் கிளம்பி மேற்கை எலும்பின் கீழ்ப்புறத்துடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இத்தசை சுருங்குவதால், பறக்கும்பொழுது சிறகு கீழே தாழ்த்தப்படுகிறது. (2) சிறிய மார்புத் தசை (pectoralis minor): இதுபெரிய மார்புத் தசைக்கு மேற்புறமாக மார்பெலும்பிலிருந்து கிளம்பி மேற்கை எலும்பின் மேற்புறத்துடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இத்தசை சுருங்குவதால், பறக்கும்போது சிறகு மேலே தூக்கப்படுகிறது. (3) கோரக்கோ பிராக்கியாலிஸ் (coraco-brachialis): இது கோரக்காய்டிலிருந்தும் மார்பெலும்பிலிருந்தும் கிளம்பி, மேற்கை எலும்

புடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சிறிய தசை ; இது சிறகைத் தாழ்த்து வதற்கு உதவுகிறது.

பறவை ஓய்வாக இருக்கும்போது சிறகுகளை மடித்து உடலுடன் ஒட்டிஞற்போல் வைத்துக்கொள்ளும். பறக்கும்போது சிறகுகள்



படம். 241.

புருவின் உணவுப் பாதை : 1. உணவுக் குழல், 2. தீனிப் பை, 3. புரோவென்ட்ரிகுலஸ், 4. அரைவைப் பை, 5. டியோடினம், 6. கணையம், 7. கணைய நாளம், 8. கல்லீரல், 9. பித்த நாளம், 10. இலியம், 11. சீக்கம், 12. மலக்குடல், 13. கொப்ரோடியம், 14. யூரோடியம், 15. பிராக்டோடியம், 16. பர்சா ஃப்ரிசி, 17. கிளயோக்கா.

மேலாக முன்னேக்கிச் செல்லுகின்றன. பின்னர் பக்கவாட்டில் சுழன்ருற்போல் கீழே செல்லுகின்றன. சிறகுகளை இவ்விதம் மேலும் கீழுமாக வேகமாக இயக்குவதால், பறவை முன்னேக்கி மேலே பறந்து

செல்லுகிறது. வால்சிறகுகள், பறவை தனக்குத் தேவையான பக்கத்திற்குத் திரும்பப் பயன்படுகிறது.

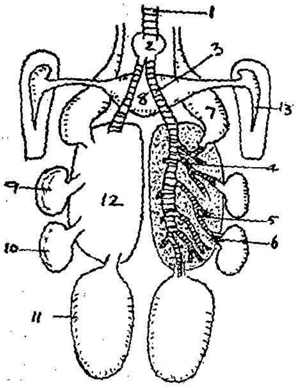
உணவு மண்டலம்: உணவுப் பாதை கீழ்க்கண்ட பாகங்களைப் பெற்றுள்ளது: (1) உள்வாய். (2) தொண்டை : உள்வாய் இதனுள் திறக்கிறது. (3) உணவுக் குழல்: இது தொண்டையை யடுத்திருக்கும் சிறிய பாகம். (4) தீனிப்பை (crop): உணவுக் குழல் திறக்கும் மெல்லிய சுவருடைய பை. உட்கொள்ளும் ஆகாரம் இதில் சேர்த்து வைக்கப்படுகிறது. (5) இரைப் பை: இது இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டது. முன்பாகம் இரைப் பைச் சுரப்பிகளைக் கொண்ட குழாய் போன்றது. இதற்கு புரோவென்ட்ரிகுலஸ் (proventriculus) எனப் பெயர். லென்ஸ் போன்ற உருவமுடைய பின்பாகமாகிய அரைவைப் பை (gizzard) தடித்த தசையாலான உட்சுவரையுடையது. (6) சிறு குடல்: U குழாய் வடிவம் போன்ற இதன் முதற் பகுதிக்கு டியோடினம் (duodenum) என்று பெயர். இதன் வளைவில் கணையம் (pancreas) அமைந்துள்ளது. சுருள் குழாய் போன்ற சிறுகுடலின் பின்பகுதிக்கு இலியம் (ilium) எனப் பெயர். (7) மலக்குடல்: இது சிறுகுடலை யடுத்து வரும் சிறிய பாகம். இதைப் பெருங்குடல் என்றும் கூறலாம். (8) மலக்குடல் பைகள் (rectal caeca): இவை சிறுகுடலும் மலக் குடலும் சேருமிடத்திலுள்ள இரு சிறிய பை போன்ற பிதுக்கங்கள். மலக்குடல் கிளயோக்காவில் முடிகிறது. கிளயோக்காவில் கோப்ரோடியம் (coprodaeum), யூரோடியம் (urodaeum), பிராக்டோடியம் (proctodaeum) என்ற மூன்று பாகங்கள் முறையே அமைந்துள்ளன. பிராக்டோடியத்துடன் மேற்புறமாக பர்சா ஃபாப்ரிசி (bursa fabrici) என்ற ஒரு பை இணைந்துள்ளது. கிளயோக்கல் புழை வழியாக கிளயோக்கா வெளியே திறக்கிறது.

உள்வாயில் முன்கூறியதுபோல மூன்று ஜோடிச் சுரப்பிகள் உள்ளன. கல்லீரல் பெரிது, சிறிது என இரு பிளவுகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு பிளவிலிருந்தும் ஒரு பித்தநாளம் கிளம்பி நேராகச் சென்று டியோடினத்தில் திறக்கின்றது. இந்நாளங்களிலொன்று டியோடினத்தின் ஆரம்பத்திலும், மற்றொன்று அதன் இறுதியிலும் திறக்கின்றன. புறாவுக்குப் பித்தநீர்ப் பை (gall bladder) இல்லை.

கணையத்திலிருந்து மூன்று நாளங்கள் கிளம்பி டியோடினத்தில் தனித்தனியே திறக்கின்றன.

பறவைகளுக்குப் பற்கள் இல்லாததால், தானியங்களை அப்படியே விழுங்கிவிடுகின்றன. விழுங்கப்பட்ட உணவு தீனிப்பையில் சேர்த்து வைக்கப்படுகின்றது. உள்வாய்ச் சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்படும் திரவம்

இங்குச் சென்று உணவுப் பொருளை ஊறவைத்து மிருதுவாக்குகின்றது. பின்னர் உணவுப் பொருள் சிறிது சிறிதாகப் புரோவென்ட்ரிகுலஸை யடைந்து அங்குள்ள இரைப் பை நீரினால் சீரணிக்கப்படுகிறது. உணவு அரைவைப் பையை யடைந்து நன்கு அரைக்கப்பட்டுச் சிறுகுடலை யடைகிறது. சிறுகுடலில் வந்து சேரும் பித்தநீரும் கணையநீரும் இங்கு வரும் உணவுப் பொருளிலுள்ள சீரணமாகாத பொருள்களைச் சீரணம் செய்கின்றன. சீரணிக்கப்பட்ட பொருள் சிறுகுடலின் சுவரினால் உட்கிரகிக்கப்பட்டு இரத்தத்தை யடைகிறது. எஞ்சிய பொருள் மலக்குடலை யடைந்து கிளையோக்கா வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம் 242.
பறவையின் நுரையீரலும் காற்றுப் பைகளும் :

1. காற்றுக்குழாய்
2. சிரிங்க்ஸ்
3. பிராங்கஸ்
4. மீரோ பிராங்கஸ்
5. பாராபிராங்கஸ்
6. ரெக்கரண்ட் பிராங்கஸ்
7. கழுத்துக் காற்றுப் பை
8. இடைகாலர் காற்றுப் பை
9. முன்மார்புக் காற்றுப் பை
10. பின்மார்புக் காற்றுப் பை
11. வயிற்றுக் காற்றுப் பை
12. நுரையீரல்
13. மேற்கை எலும்பை வியாபித்திருக்கும் காற்றறை

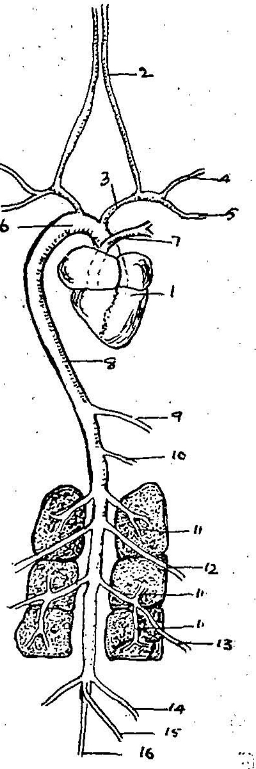
சுவாச மண்டலம்: பறவைகள் நுரையீரலினால் சுவாசிக்கின்றன. சுவாசக் குழாய்ப் புழையையடுத்து வரும் குரல் வளை சுவாசக் குழாயாக உடலினுள் செல்லுகிறது. கீழ்ப்புறம் எலும்பாலும், மேற்புறம் குருத்தெலும்பாலுமான வளையங்கள் சுவாசக் குழாய்ச் சுவரில் அமைந்து, அதைத் தாங்கி நிற்கின்றன. சுவாசக் குழாய் உடலறைக்குள் வந்ததும், இரண்டாகப் பிரிந்து பக்கத்திற்கொன்ருகச் செல்லுகின்றது. ஒவ்வொன்றும் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து, அக் கிளைகள் மறுபடியும் உபகிளைகளாகப் பிரிந்து, இறுதியில் நுண்காற்றுக் குழல்களாகி, நுரையீரல் தந்துகிகளுடன் பிணைந்து கிடக்கின்றது. மற்றப் பிராணிகளில் நுரையீரல்கள் மெல்லிய சுவரைப் பெற்று உடலறையில் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். ஆனால், பறவைகளில் அப்படியமையாமல், கடற் பஞ்சு போன்ற அமைப்பைப்பெற்று உடலறையில் தொங்காமல் மேற்புறம் விலாவெலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. காற்றுக் குழாய்கள் நுரையீரலை ஊடுருவிச் சென்று காற்றறைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. உடலில் ஒன்பது காற்றறைகளுள்ளன. அவையாவன : 1. ஒரு ஜோடிக் கழுத்து அறைகள் (cervical sacs). 2. ஓர் இடைக்காலர் அறை (interclavicular sac). 3. இரு ஜோடி மார்பு அறைகள்

(thoracic sacs). 4. ஒரு ஜோடி வயிற்றறைகள் (abdominal sacs). இக்காற்றறைகளிற் சில எலும்புகளிலுள்ள காற்றிடங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவ்வமைப்பினால் சுவாசம் திறமையாகவும் விரைவாகவும் நடைபெறுகிறது.

நுரையீரலைச் சுற்றியுள்ள எலும்புக்கூடு உறுதியாக அமைந்துள்ளதால், நுரையீரல்கள் விரிந்து சுருங்கக்கூடிய நிலையிலில்லை. உடற் சுவரின் தசைகள் சுருங்குவதால், மார்பெலும்பு, முள்ளெலும்புத் தண்டுப் பக்கமாக மேலே தூக்கப்படுகிறது. அச் சமயம் விலாவெலும்புகள் வளைந்து உடலறையைச் சிறிதாக்குகின்றன. ஆகையால், நுரையீரலிலிருந்து காற்று வெளியே தள்ளப்படுகிறது. பின்னர், உடற்சுவரின் தசைகள் தன் நிலையை அடையும்போது, உடலறையும் பெரிதாகிக் காற்று உட்செல்லுகிறது. இவ்விதமாக சுவாசம் நடைபெறுகிறது.

பறவையின் குரல்வளை சத்தம் உண்டுபண்ணக்கூடியதல்ல. சுவாசக் குழாய் இரண்டாகப் பிரியுமிடத்திலுள்ள சிரிங்ஸ் (syrinx) என்ற உறுப்பே சத்தம் உண்டுபண்ணுகின்றது. இதனுள் குறுக்காக அமைந்துள்ள நாண்கள்தாம் அதிர்ச்சியினால் சத்தத்தை உண்டாக்குகின்றன.

இரத்த மண்டலம் : பறவையின் இருதயம் இரண்டு ஆரிக்கிள்கள், இரண்டு வென்ட்ரிக்கிள்கள் என நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. ஒரு குறுக்குச் சுவர் இருதயத்தை வலது இடது என இரு பக்கங்களாகப் பிரித்துள்ளது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மேலறை அல்லது ஆரிக்கிள், கீழறை அல்லது வென்டிரிக்கிள் என இரு பிரிவுகளுள்ளன. இரு மேற்பெருஞ் சிரைகளும், ஒரு கீழ்ப்பெருஞ் சிரையும் வலது ஆரிக்கிளில் திறக்கின்றன. நான்கு நுரையீரல் சிரைகள் இடது ஆரிக்கிளில் திறக்கின்றன. ஒரு நுரையீரல் தமனியும், ஒரு சிஸ்டமிக் தமனியும் முறையே வலது வென்ட்ரிக்கிள், இடது வென்ட்ரிக்கிள்களிலிருந்து கிளம்புகின்றன. இடது ஆரிக்கிள், இடது ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிக்குலார் துவாரத்தின் வழியாக இடது வென்ட்ரிக்கிளுடனும், வலது ஆரிக்கிள், வலது ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிக்குலார் துவாரத்தின் வழியாக வலது வென்ட்ரிக்கிளுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இத்துவாரங்களின் வால்வுகள் ஆரிக்கிள்களிலிருந்து இரத்தம் வென்ட்ரிக்கிள்களுக்குச் செல்வதை அனுமதிக்கின்றன. ஆனால், வென்ட்ரிக்கிள்களிலிருந்து ஆரிக்கிள்களுக்குச் செல்வதைத் தடுத்துவிடுகின்றன. வலது ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிக்குலார் துவாரத்தில் கார்டே டெண்டினே (chordae tendinae) இல்லாத ஒரு வால்வும், இடது ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிக்குலார் துவாரத்தில் கார்டே டெண்டினே கொண்ட இரு வால்வுகளுமுள்ளன.



படம் 243.

புறாவின் தமனி மண்டலம் :

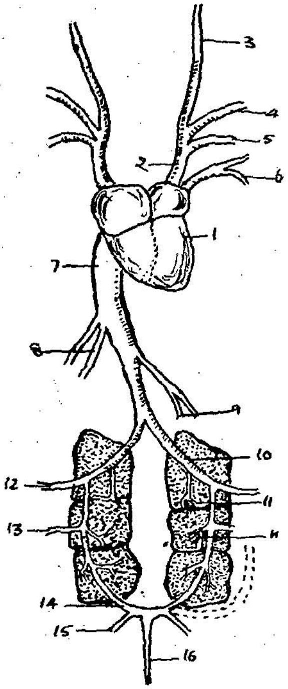
1. இருதயம்
2. கெரோடடிட் தமனி
3. சப்கிளேவியன் தமனி
4. பிராக்கியல் தமனி
5. மார்புத் தமனி
6. சிஸ்டமிக் தமனி
7. நுரையீரல் தமனி
8. மேற்பெருந் தமனி
9. சிலியாக் கோமிசன்டிரிக் தமனி
10. முன்மிசன்டிரிக் தமனி
11. ரீனல் தமனிகள்
12. ∴பெமோரல் தமனி
13. ஸ்கையாட்டிக் தமனி
14. இலேக் தமனி
15. பின்மிசன்டிரிக் தமனி
16. வால் தமனி

வலது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கிளம்பும் நுரையீரல் தமனியின் ஆரம்பத்தில் மூன்று பிறை வால்வுகள் உள்ளன. அது போலவே இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கிளம்பும் பெருந்தமனியின் ஆரம்பத்திலும் உள்ளன. நுரையீரல் தமனி இருதயத்தைவிட்டு வெளிவந்தவுடன், இரண்டாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும் ஒரு நுரையீரலுக்குச் செல்லுகின்றது. நுரையீரலில் இரத்தம் சுத்தம் செய்யப்பட்டு, நான்கு நுரையீரல் சிரைகளின் வழியாக, இடது ஆரிக்கிளுக்குச் செல்லுகிறது.

இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கிளம்பும் பெருந்தமனி இருதயத்தை விட்டு வெளிவந்தவுடன், வலது புறமாக வளைந்து மேற்புறமாகச் சென்று, முதுகெலும்புக்குக் கீழாகப் பின்னோக்கிச் செல்லுகிறது. இதற்கு மேற்பெருந் தமனி (dorsal aorta) எனப் பெயர். பெருந்தமனியின் வளைவிலிருந்து வலது, இடது அநாமதேயத் தமனிகள் (innominate arteries) என இரு தமனிகள் கிளம்புகின்றன. ஒவ்வொன்றும் கழுத்துத் தமனி (carotid artery), சப்கிளேவியன் தமனி (subclavian artery) என இரண்டாகப் பிரிகின்றன. கழுத்துத் தமனிகள் தலைக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றன. ஒவ்வொரு சப்கிளேவியன் தமனியும் கைத்தமனி (brachial artery), மார்புத் தமனி (pectoral artery) என இரண்டாகப் பிரிகின்றது. கைத்தமனிகள் கைகளுக்கும், மார்புத் தமனிகள் மார்புத் தசைகளுக்கும் இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றன.

மேற்பெருந் தமனியிலிருந்து கீழ்க்கண்ட தமனிகள் கிளம்புகின்றன :
1. ஒரு சீலியாக் தமனி (coeliac artery). இது இரைப்பை, கல்லீரல், சிறுகுடலின்

ஒரு பகுதி ஆகிய பாகங்களுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகிறது. 2. ஒரு முன்மிசன்டிரிக் தமனி (anterior mesenteric artery). இது சிறுகுடலின் பெரும் பகுதிக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகிறது. 3. இரு முன்சிறுநீரகத் தமனிகள். இவற்றின் வழியாகச் சிறு நீரகத்தின் முற்பகுதிக்கு இரத்தம் செல் லுகிறது. 4. இரு தொடைத் தமனிகள் (femoral arteries). இவை தொடையின் முன்பாகத்திற்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றன. 5. இரு கால்தமனிகள் (sciatic arteries). இவற்றின் மூலமாக இரத்தம் தொடையின் பிற்பகுதிக்கும், கால்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படு கிறது. ஒவ்வொரு கால் தமனியிலிருந்தும் நடுச் சிறுநீரகத் தமனி, கடைசிச் சிறு நீரகத் தமனி என்ற இரு தமனிகள் கிளம் பிச் சிறுநீரகத்தின் நடுப்பகுதிக்கும், இறு திப் பகுதிக்கும் இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றன. 6. ஒரு பின்மிசன்டிரிக் தமனி (posterior mesentric artery). இது மலக்குடலுக்கும், கிளயோக்காவிற்கும் இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகிறது. 7. இரண்டு உள் இலேக் தமனிகள் (internal iliac arteries). இவற்றின் வழியாக இடுப்புக்கு இரத்தம் செல்லுகிறது. 8. வால்தமனி (caudal artery). மேற் பெருந் தமனியின் இறுதிப் பாகம் வால் தமனியாகி, வாலுக்குச் செல்லுகிறது.



படம். 244.

புறுவின் சிரை மண்டலம்:

1. இருதயம்
2. முன்பெருஞ் சிரை
3. ஜுகுலார் சிரை
4. பிராக்கியல் சிரை
5. மார்புச் சிரை
6. நுரையீரல் சிரை
7. பின்பெருஞ் சிரை
8. ஹிப்பாடிக் சிரை
9. எப்பிகேஸ்டரிக் சிரை
10. இலேக் சிரை
11. ரீனல் சிரை
12. ஃபெமோரல் சிரை
13. ஸ்கையாட்டிக் சிரை
14. ரீனல்போர்ட்டல் சிரை
15. உள்இலேக் சிரை
16. வால் சிரை

இருதயத்திற்கு மேற்பக்கமுள்ள கை, கழுத்து, தலை முதலிய பாகங்களுக்குத் தமனிகளின் மூலம் சென்ற இரத்தம், இரு மேற்பெருஞ் சிரைகளின் வழியாக மறு படியும் இருதயத்தை வந்தடைகிறது. ஒவ் வொரு பக்கத்து மேற்பெருஞ் சிரையும் மூன்று சிரைகளின் சேர்க்கையாலானது. தலையிலிருந்து வரும் ஜுகுலார் சிரையும் (jugular vein), கையிலிருந்து வரும் கைச்சிரையும் (brachial vein), மார்புத் தசைகளிலிருந்து வரும்

மார்புச் சிரையும் (pectoral vein) ஒன்றுசேர்ந்து பெருஞ் சிரையாகிறது. கழுத்தின் ஆரம்பத்தில் இரு பக்கத்து ஜுகுலார் சிரைகளும் ஒரு குறுக்குக் குழாயினுல் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு இலேக் சிரைகளும் சிறுநீரகத்திற்கு முன்னுல் ஒன்றுகூடிக் கீழ்ப் பெருஞ் சிரையை உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வோர் இலேக் சிரையும் தொடையிலிருந்து வரும் தொடைச் சிரை (femoral vein), சிறுநீரகத்திலிருந்து வரும் சிறுநீரகச் சிரை (renal vein), உடம்பின் பின்பாகத்திலிருந்து வரும் சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை (renal portal vein) இவைகளின் சேர்க்கையாலானது. கல்லீரலிலிருந்து மூன்று கல்லீரல் சிரைகள் (hepatic veins) கிளம்பிக் கீழ்ப்பெருஞ் சிரையுடன் கலக்கின்றன.

வாலிலிருந்து வரும் வால் சிரை (caudal vein) இரண்டாகப் பிரிந்து சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரைகள் எனப் பெயர்பெற்று, இருசிறுநீரகத்திற்கும் செல்லுகின்றது. இடுப்பிலிருந்து வரும் உள் இலேக் சிரை (internal iliac vein), சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை சிறுநீரகத்திற்குள் செல்லுமுன், இத்துடன் சேருகிறது. சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை சிறுநீரகத்தின் வழியாகச் செல்லும்போது, இத்துடன் காலிலிருந்து வரும் கால் சிரை (sciatic vein) சேருகிறது. இறுதியில் இது இலேக் சிரையாகச் சிறுநீரகத்தைவிட்டு வெளிவருகிறது. இது சிறுநீரகத்தினுள் தந்துகிகளாகப் பிரிவதில்லை. வால் சிரை இரண்டாகப் பிரியுமிடத்திலிருந்து காக்சிஜியோ-மிசன்டிரிக் சிரை என்ற ஒரு குழாய் கிளம்பி முன்சென்று ஹிப்பாடிக் போர்ட்டல் சிரையுடன் கலக்கிறது. இச்சிரை பறவைகளில் மட்டும்தான் உண்டு. மிசன்டிரிக்களிலிருந்து (mesenteries) எப்பிகாஸ்டரிக் (epigastric) சிரை கிளம்பி முன்சென்று கல்லீரல் சிரையுடன் சேருகிறது.

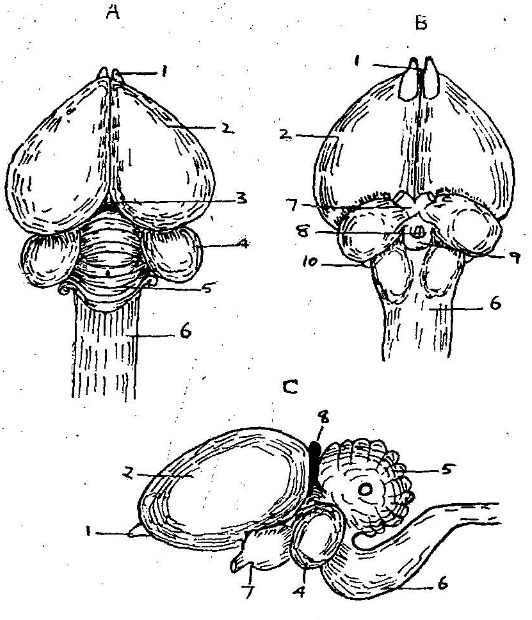
இரைப் பை, சிறுகுடல் முதலிய இடங்களுக்குச் சென்ற இரத்தம் ஹிப்பாட்டிக் போர்ட்டல் சிரையினுல் சேகரிக்கப்பட்டுக் கல்லீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இவ்விதமாகக் கல்லீரலுக்கு வரும் இரத்தம், கல்லீரல் சிரைகளின் மூலம் கீழ்ப்பெருஞ் சிரையையடைந்து, பின்னர் இருதயத்தைப் போய்ச் சேருகிறது.

நரம்பு மண்டலம் : மூளையும், தண்டுவடமும், இவற்றிலிருந்து கிளம்பும் நரம்புகளும் இதைச் சேர்ந்த உறுப்புகளாகும். மூளையில் பெருமூளை, சிறுமூளை, முகுளம், நுகர்ச்சிப் பகுதிகள், பார்வைப் பகுதிகளெனப் பல பாகங்களுள்ளன. பெருமூளையின் மேற்பரப்பு மிருதுவாக இருக்கும். பெருமூளையும் சிறுமூளையும் பருத்து ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொண்டிருப்பதால், இடையிலுள்ள டையென்செஃபலான் (diencephalon) மூடுபட்டு, பார்வைப் பகுதிகளும் பக்கவாட்டில் தள்ளப்பட்டுள்ளன. சிறுமூளையில் நடுப்பாகம், இரு பக்க

யாகங்கள் என மூன்று பகுதிகளுள்ளன. நடுப்பகுதியில் பல பிளவுகள் உள்ளன. நடுப்பகுதிக்கு வர்மிஸ் (vermes) எனப் பெயர். பக்கப் பகுதிகளுக்கு ஃபிளாக்குலஸ்கள் (floccules) எனப் பெயர். முகுளத்தில் கீழ்வளைவு தோன்றியுள்ளது. தவளையிலுள்ளதுபோல் முகுளம் மூளை யிலிருந்து நேராகப் பின்பக்கம் நீண்டிராமல், கீழே வளைந்துள்ளது. நுகர்ச்சிப் பகுதிகள் அவ்வளவாக வளர்ச்சியடையவில்லை. மூளை யிலிருந்து பன்னிரண்டு ஜதை நரம்புகள் கிளம்புகின்றன.

தண்டுவடத்தின் அமைப்பு தவளையையொத்ததே. இதிலிருந்து அநேக ஜோடி நரம்புகள் கிளம்புகின்றன.

கண் : கண்கள் பெரியனவாகவும், நன்கு வளர்ச்சியடைந்து முள்ளன. இவை பார்வைக்குக் கோளவடிவமின்றி இரு பக்கமும் குவிந்



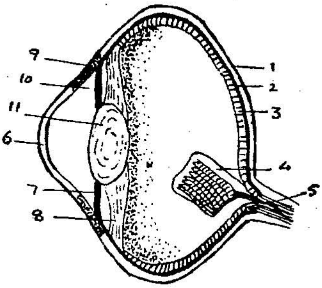
படம் 245.

புறாவின் மூளை: 1. நுகர்ச்சிப் பகுதி, 2. பெருமூளை அரைவட்டங் கள், 3. பைனியல் உறுப்பு, 4. பார்வைப் பகுதி, 5. சிறுமூளை, 6. முகுளம், 7. பார்வை கையாஸ்மா, 8. இன்பண்டிபுலம், 9. பிட் யூட்டரி உறுப்பு, 10. ஃபிளாக்குலஸ்.

திருக்கின்றன (biconvex). ஸ்கிளிரோட்டிக் உறையில் எலும்புத் தகடுகள் இருக்கின்றன. இரத்தமும், வண்ணத் துகள்களும் கொண்ட,

விசிறி மடிப்புப் போன்ற பெக்டன் (pecton) என்ற உறுப்பு கண் உள்ளறையில் இருக்கிறது. இது, பார்வை நரம்பு (optic nerve) கண்ணில் புகுமிடத்திலிருந்து உள்ளே நீட்டிக்கொண்டுள்ளது. இவ்வுறுப்பின் வேலை என்னவென்பது தெளிவாகப் புலப்படவில்லை. இது கண் தகவமைப்புக்கு (accommodations) உதவுகிறது எனக் கருதுகின்றனர். பறவைகளுக்கு மிக நுட்பமான கண் பார்வையுண்டு.

கழிவு மண்டலம் : நீண்ட, தட்டையான, மூன்று பிளவுகளையுடைய இரு கடைநிலைச் சிறுநீரகங்கள் (metanephros) இடுப்புப் பாகத்தில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு சிறு நாளம் கிளம்பி, நேராகப் பின்சென்று, கிளயோக்காவின் நடுப்பாகமான யூரோடியத்தில் திறக்கின்றன. பறவைக்குச் சிறுநீர்ப்பை கிடையாது. கழிவுப் பொருள்கள் யூரியாவாக (urea) வெளிவருவதில்லை. ஆனால், யூரிக் அமிலமாக (uric acid) வருகிறது. கூழ்போன்ற திரவநிலையில் இது வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம். 246.

புறாவின் கண் :

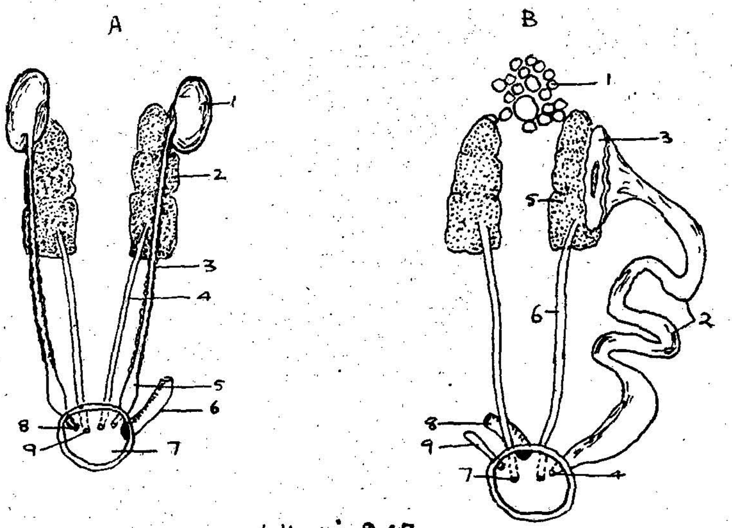
1. ஸ்கிளிரோட்டிக் உறை
2. கோராய்டு உறை
3. பார்வைப் படல்
4. பெக்டின்
5. பார்வை நரம்பு
6. கருவிழிப் படலம்
7. விழித்திரை
8. சீலியரி நீட்சி
9. ஸ்கிளிரோட்டிக் தகடு
10. முன் அறை
11. லென்ஸ்

இனப்பெருக்க மண்டலம் : ஆணில் இரு விந்து சுரப்பிகள் சிறுநீரகங்களுக்கு முன்னால் உடலறை உறை (peritoneum) மடிப்புகளினால் தாங்கப்பட்டுச் சிறுநீரகங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. விந்து சுரப்பியின் உட்பாகத்திலிருந்து விந்துநாளம் கிளம்பி, பின்சென்று, யூரோடியத்தில் திறக்கிறது. விந்து நாளம் இறுதியில் விரிந்து விந்துப் பையாகப் பணியாற்றுகிறது; பறவைகளுக்குப் புணர்ச்சியுறுப்புகள் இல்லை.

பெண்ணில் இடப்பக்கத்து அண்டச் சுரப்பியும், அண்டநாளமும் தாம் இருக்கின்றன. வலப்பக்கத்து இனவுறுப்புகள் மறைந்து விட்டன. அண்டச் சுரப்பி சிறுநீரகத்தின் நுனியில் உடலறை உறை மடிப்புகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து வெளியே துருத்திக்கொண்டிருக்கும் பைகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு முதிர்ந்த அண்டம் இருக்கும். அண்டத்தில் நிறைய உணவுப் பொருள் சேகரித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். அண்டநாளம் பெரிய புனல்போன்ற

துவாரத்தின் வழியாக உடலறையில் திறக்கிறது. அண்டநாளத்தின் சுவரில் பல சுரப்பிகளுள்ளன.

அண்டங்கள் முதிர்ந்ததும், உடலறையில் விடுவிக்கப்படுகின்றன. அவை இங்கிருந்து அண்ட நாளத்தினுள் செல்லுகின்றன. கருவுறுதல்



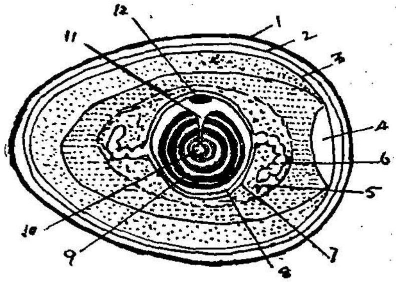
படம் 247.

புருவின் சிறுநீரக இனவிருத்தி உறுப்புகள்—A. ஆணுறுப்புகள் : 1. விந்துசுரப்பி, 2. சிறுநீரகம், 3. விந்துநாளம், 4. சிறுநீர்க் குழாய், 5. விந்துப் பை, 6. மலக்குடல், 7. கிளயோக்கா, 8. விந்து நாளப் புழை, 9. சிறுநீர்க் குழாய்ப் புழை. B. பெண்ணுறுப்புகள் : 1. அண்டச் சுரப்பி, 2. அண்டநாளம், 3. அண்டநாளப் புனல், 4. அண்டநாளப் புழை, 5. சிறுநீரகம், 6. சிறுநீர்க் குழாய், 7. சிறுநீர்க் குழாய்ப் புழை, 8. மலக்குடல், 9. வலது அண்டநாளம்.

இங்கு நடைபெறுகிறது. கருமுட்டை அண்டநாளத்தின் வழியாகச் செல்லும்பொழுது, அதைச் சுற்றிப் பல உறைகள் சுரக்கப்படுகின்றன. முதலில் இதைச் சுற்றி ஆல்புமின் (albumen) ஈரடுக்குகளாக அமைகிறது. உள்ளிருக்கும் அடுக்கில் ஆல்புமின் அடர்த்தி குறைவாகவும், வெளியடுக்கில் ஆல்புமின் அடர்த்தி அதிகமாகவுமுள்ளது. இதையடுத்து மேலே இரண்டு ஓட்டுப் படலங்களும் (shell membrane), ஓர் ஓடும் சுரக்கப்படுகின்றன. கடைசியாக ஓட்டினால் சூழப்பட்ட முட்டை உடலைவிட்டு வெளிவருகிறது.

முட்டையின் பாகங்கள் : முட்டையைச் சுற்றிலும் உறுதியான, பல துவாரங்களையுடைய ஓடு இருக்கும். ஓட்டிற்கடியிலுள்ள இரண்டு

ஓட்டுப் படலங்கள், முட்டையின் அகன்ற பக்கத்தில் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று பிரிந்து, இடையில் காற்றறையைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஓட்டுப் படலத்திற்குக் கீழ் ஆல்புமின் உறை உள்ளது. இதை வெண்கரு என்றும் கூறுவர். இதன் இரு முனையிலும் வைட்டலின் படலத்திலிருந்து முட்டையின் இரு துருவங்கள்வரை வியாபித்திருக்கும் இரு முறுக்கிய கயிறுபோன்ற சாலாசா (chalaza) என்ற பாகமுள்ளது. இதனால் தாங்கப்படும் அண்டம் ஒரே நிலையில் வைக்கப்பட்டும், அதிர்ச்சியினின்று காக்கப்பட்டும் வருகிறது. முட்டை அண்டநாளத்தில் உருண்டு வருவதால்தான் இந்தக்கயிறுபோன்ற முறுக்கிய பாகம் தோன்றியுள்ளது. ஆல்புமின் உள்ளிருக்கும் அண்டத்தைச் சுற்றிலும் அதிகமான உணவுப் பொருளான யோக் (yolk) அமைந்துள்ளது. யோக் இருதன்மையுடையது. வெள்ளை யோக், மஞ்சள் யோக் என்ற இரு பகுதிகளும் ஒரு மையப் புள்ளியைச் சுற்றி அடுத்தடுத்து அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அண்டத்தின் ஒரு பக்கத்தில் வளரும் உயிர்ப் பொருள் (germinal disc) அமைந்துள்ளது.



படம்·248.

முட்டையின் பாகங்கள் :

1. முட்டை ஓடு
2. வெளி ஓட்டுப் படலம்
3. உள் ஓட்டுப் படலம்
4. காற்றறை
5. ஆல்புமின்
6. சலாசா
7. சலாசா படலம்
8. வைட்டலின் படலம்
9. யோக்
10. லாட்டிபரா
11. பாண்டரின் நியூக்கிளியஸ்
12. பிளாஸ்டோடர்ம்

முட்டையினுள்ளிருக்கும் கரு ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ணநிலையில் தான் (38-40°C) வளர்கிறது. எனவே, தாய்ப்பறவை முட்டையின் மீதமர்ந்து, சிறகுகளைப் பக்கத்தில் தாழ்த்தி, வெளிக்காற்று உட்செல்லாதவாறு அடைகாக்கிறது. இதனால் உஷ்ணநிலை அதிகரித்துக் கரு வளர்கிறது. அடைகாத்தல் பதினைன்கு நாட்களுக்கு நடைபெறுகிறது. இந்தக் காலத்தில் கரு வளர்ந்து, குஞ்சாகி, பதினன்காம் நாள் முட்டையை உடைத்துக்கொண்டு வெளிவருகிறது. வெளிவந்த பின்னர், சில நாட்களுக்கு, இதனால் உணவு உண்ண முடிவதில்லை. அக்காலங்களில் தாய்ப்புறு அதற்கு உணவை ஊட்டுகிறது. தீனிப் பையில் சீரணமான பொருளை மறுபடியும் வாய்க்குக் கொண்டுவந்து குஞ்சுவிற்குக் கொடுக்கிறது. இவ்வுணவுப் பொருளுக்குப் புறுப்பால் (pigeon's milk) எனப் பெயர். சில நாட்களுக்குப் பின்னர், குஞ்சு தானகவே உணவை உட்கொள்ளவாரம்பிக்கின்றது.

வகை : பறவைகள்

வகைபாடு

இதை ஆர்க்கியார்னிதிஸ் (Archaeornithes), அதாவது முற்காலப் பறவைகள், நியார்னிதிஸ் (Neornithes), அதாவது தற்காலப் பறவைகள் என இரண்டு உள்வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

உள்வகை 1: ஆர்க்கியார்னிதிஸ்

இப் பறவைகளின் அலகுகளில் பற்களிருந்தன. இரு சிறகுகளிலும் மும்மூன்று கூர்நகங்களிருந்தன. பல முள்ளெலும்புகளைக் கொண்ட வாலும், அதனிரு புறங்களிலும் ஜோடிஜோடியாகச் சிறகுகளுமிருந் தன. மறைந்துபோன இப்பறவைகளி லிரண்டைப் பவேரிய (Bavaria) நாட்டிலுள்ள ஜுராசிக் (Jurassic) படுகையிலிருந்து தோண்டியெடுத்துள்ளனர். அவைகளுக்கு ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் (Archaeopteryx), ஆர்க்கியார்னிஸ் (Archaeornis) எனப் பெயரிட் டுள்ளனர். அவைகளிலிருந்து முற்காலத்தில் பறவைகளின் சிறகுகள் மாறுபட்டிருந்திருக்க வேண்டு மென்றும், பறவைகள் பல்லிகள் போன்ற ஊர்வனவற்றிலிருந்து தோன்றியிருக்க வேண்டு மென்றும் அறிகிறோம்.

உள்வகை 2: நியார்னிதிஸ்

அண்ண எலும்புகளின் (palatal bones) அமைப்பை அடிப்படையா கக் கொண்டு இது பாலியோநாத்தே (Palaeognathae), ஸ்பெனிஸி ஃபார்மிஸ் (Sphenesciformes), நியோநாத்தே (Neognathae) என மூன்று மேல்வரிசையாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

மேல் வரிசை 1. பாலியோநாத்தே

இதை ஓடும் பறவைகள் (Ratitae) என்றும் கூறுவர். இதிலுள்ள பறவைகள், பறக்கும் தன்மையை இழந்து, சிறகுகளின் வளர்ச்சி குன்றி, பைகோஸ்டைல் அற்றுக் காணப்படும். மார்பெலும்பில் காரினு கிடையாது. இடுப்பெலும்பிலுள்ள இலியமும், இச்சியமும் பின்புறத்தில் சேர்க்கப்படவில்லை. இதனுடைய அண்ணம் டிரோ மியோநாத்தஸ் (dromaeognothus) பிரிவைச் சேர்ந்தது. பாலட் டைன் எலும்பு ராஸ்டத்துடன் நேரே சேராமல் வோமர் மூலமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நிலைக்கு டிரோமியோநாத்தஸ் எனப் பெயர். ஆணுக்குப் புணர்ச்சி யுறுப்பு உண்டு. இம்மேல்வரிசையில் ஆறு வரிசைகளுள்ளன.

வரிசை 1. ஸ்ட்ருத்தியானிஃபார்மிஸ் (Struthioniformes) : ஆப்ஃரிக்கா தேசத்து நெருப்புக் கோழிகள் இதைச் சேர்ந்தவை (African Ostriches).

வரிசை 2. ரீயிஃபார்மிஸ் (Rheiformes) : உதாரணம் : தென்னமெரிக்க நெருப்புக் கோழிகள்; அதாவது ரீயா (S. American Rhea).

வரிசை 3. காசோரிஃபார்மிஸ் (Casuariformes) : உதாரணம்: ஈமு (Emeu). ஆஸ்திரேலியாவில் வாழ்கிறது. காசவரி (Cassouray), வடக்கு குயூன்ஸ்லாந்து (N. Queensland), நியூ கயானு (New Guiana) முதலிய இடங்களில் வாழ்கின்றது.

வரிசை 4. ஏப்டெரிஜிஃபார்மிஸ் (Apterygiformes): உதாரணம்: கிவி (Kivi), நியூஸிலாந்தில் (Newzealand) வாழ்கிறது.

வரிசை 5. டினுமிபார்மிஸ் (Tinamiformes) : உதாரணம்: டினுமஸ் (Tinamus), தென்னமெரிக்காவில் வாழ்கின்றது.

வரிசை 6. டைனுர்னித்திடே (Dinornithidea).

வரிசை 7. ஏப்பியார்னித்திடே (Aepyornithidea) : இவ்விரண்டு வரிசைப் பறவைகளும் தற்காலத்தில் உயிர்வாழவில்லை.

மேல்வரிசை 2. ஸ்பெனிஸிபார்மிஸ்

தென்கடலோரங்களில் வாழும் பறக்கும் தன்மையற்ற பறவைகள் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. அண்ணம் சைஸ்ஷோநாத்தஸ் (schizognathus) பிரிவைச் சேர்ந்தது. பேசி டெர்ரிகாய்டு நீட்சிகள் இல்லை. சிறகுகளில் இறகுகள் இல்லை. சிறகு செதில்களால் மூடப்பெற்றுத் துடுப்புபோல அமைந்துள்ளது. கால்களின் பெரும்பகுதி உடலினுள்ளமைந்து பாதங்கள் மட்டும் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். விரல்களுக்கிடையில் மெல்லிய தோல் பரவியுள்ளது. பாதங்கள் திசைதிருப்பும் கருவிகளாக உதவுகின்றன. பெங்குயின்கள் (Penguins) இதைச் சேர்ந்தவை.

மேல்வரிசை 3. நியோநாத்தே

நன்கு வளர்ச்சியடைந்த சிறகுகளையுடைய பறக்கும் பறவைகள் இதைச் சேர்ந்தவை. அண்ணம் நியோநாத்தஸ் (Neognathus) பிரிவைச் சேர்ந்தது. மார்பெலும்பில் காரினு உண்டு. இலியமும் இச்

சியமும் இணைந்துள்ளன. தோள்பட்டை யெலும்பும், கோரக்காய்டும் பந்தகத்தால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. புணர்ச்சி உறுப்புகள் இல்லை.

வரிசை 1. **காவிபார்மிஸ்** (Gaviformes) : உதாரணம் : லூன் (Loon). இவை கடலில் வாழும் நீர்ப்பறவைகள். இவை நீரில் மூழ்கிச் சிறு மீன்களையும், கிரஸ்டேஷியன்களையும் பிடித்துண்ணும். நீர்நிலைகளில் முட்டையிடும்.

வரிசை 2. **கொலிம்பிபார்மிஸ்** (Colymbiformes) : உதாரணம் : கொலிம்பஸ் (Colymbus). இதுவும் கடற்பறவையே. இவை பசிபிக் மகாசமுத்திரத்தில் வாழ்வன. ஏரிகளில் சென்று கூடுகட்டி முட்டையிடுவன.

வரிசை 3. **புரோசெல்லேரிஃபார்மிஸ்** (Procellariformes): உதாரணம் : ஆல்பட்ராஸஸ் (Albatrosses), பீட்ரல்கள் (Petrels). இவை மிகப் பெரிய கடற்பறவைகள். மூன்று அல்லது நான்கடி நீளமுடையவை. கால்கள் சிறியனவாக இருக்கும்.

வரிசை 4. **பெலிக்கனிஃபார்மிஸ்** (Pelecanniformes): உதாரணம்: பெலிக்கன்கள் (Pelicans), கார்மோரான்ட்ஸ் அல்லது நீர்க்காகங்கள் (Cormorants).

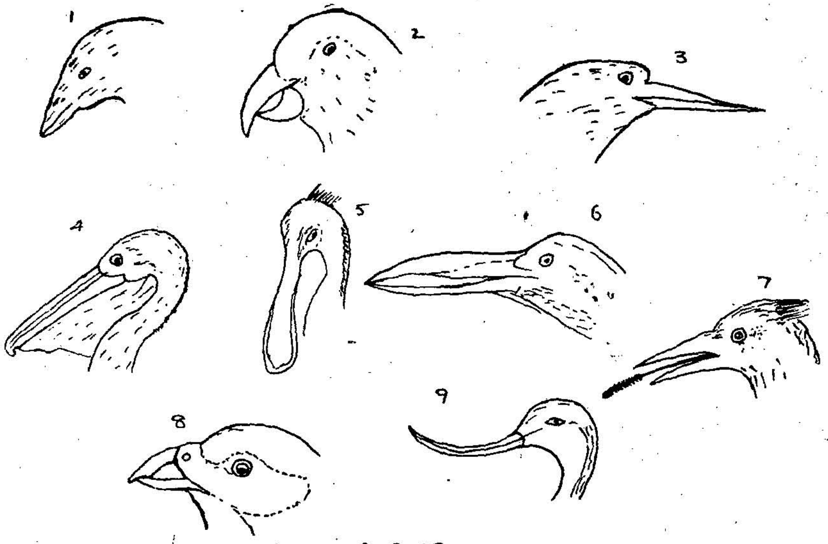
இவைகளும் நீர்ப்பறவைகளே. நீருள் மூழ்கி மீன் பிடிப்பதற்கேற்ற உடலமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. அண்ணம் டெஸ்மோநாத்தஸ் (Desmognathus) பிரிவைச் சேர்ந்தது. அலகு பலவிதங்களில் மாறியிருக்கும்.

வரிசை 5. **சிக்கோனிஃபார்மிஸ்** (Ciconniformes) : உதாரணம்: மடையானும், நாரைகளும் (Storks and Herons). நீண்ட கால்களையும், பிரிந்த விரல்களையுமுடையன. அலகு நீண்டு கூர்மையாக இருக்கும். பல மைல் தூரம் தொடர்ந்து பறக்கக்கூடியன. தண்ணீரில் நடந்து இரைதேடும் பறவைகள். கூட்டமாக வாழ்வன.

வரிசை 6. **ஆன்சிரிஃபார்மிஸ்** (Anseriformes) : உதாரணம்: வாத்துகளும், அன்னங்களும் (Ducks and Swans). நீர்வாழ் பறவைகளில் மற்றொரு வரிசை இவை. அகன்ற, தட்டையான கரண்டி போன்ற அலகுகளையுடையன. இவை பலவித ஆகாரங்களை உட்கொள்ளுகின்றன. கால் விரல்களுக்கிடையில் தோல் வியாபித்துத் துடுப்புபோல நீரைத் தள்ள வுதவுகிறது.

வரிசை 7. **ஃபால்கோனிஃபார்மிஸ்** (Falconiformes) ; உதாரணம்: பருந்து (Kite), கழுகு (Eagle). இவை ஊனுண்ணும் பறவைகள்.

இவை குட்டையான, வளைந்து கூரிய உறுதியான அலகுகளையுடையன. அலகினுதவியால் மாமிசத்தைக் கிழித்து உட்கொள்ளுகின்றன.



படம். 249.

பறவைகளின் அலகுகள் : 1. காகம், 2. கிளி, 3. மீன்கொத்தி, 4. பெலிக்கன், 5. பிளாட்டேலியா, 6. அனுஸ்டமஸ், 7. மரங்கொத்தி, 8. கழுகு, 9. அவாசெட்.

விரல்கள் மரக்கிளையின்மேல் பிடித்துக்கொண்டு உட்காரக்கூடிய வகையில் அமைந்துள்ளன. வலிய கூரிய நகங்களிருப்பதால், இரையைப் பிடித்துக் கிழிப்பதற்குச் சௌகரியமாகவுள்ளது.

வரிசை 8. காலிஃபார்மிஸ் (Galliformes) : உதாரணம் : மயில் (Peacock), (வேட்டைப் பறவைகள்) காடை, கௌதாரி (Partridge), வான்கோழி (Peafowl) முதலியன. இவைகளை வேட்டைப் பறவைகளென்றும் கூறுவர். தரையைக் கால்களால் கிளறிப் புழு, பூச்சி, தானியங்கள் முதலியவற்றைத் தேடியுண்ணும். இவற்றின் அண்ணம் சைஸ்ஷோநாத்தஸ் பிரிவைச் சேர்ந்தது. இதில் ஆணுக்குப் பல வண்ணங்களுடைய தோகையுண்டு.

வரிசை 9. குருயிஃபார்மிஸ் (Gruiformes) : உதாரணம் : ரெயில்கள் (Rails), கொக்குகள் (Cranes), நீர்க்கோழிகள் (Water-hen) முதலியன. இவை நீர்நிலையோரங்களில் வசிக்கும் பறவைகள்.

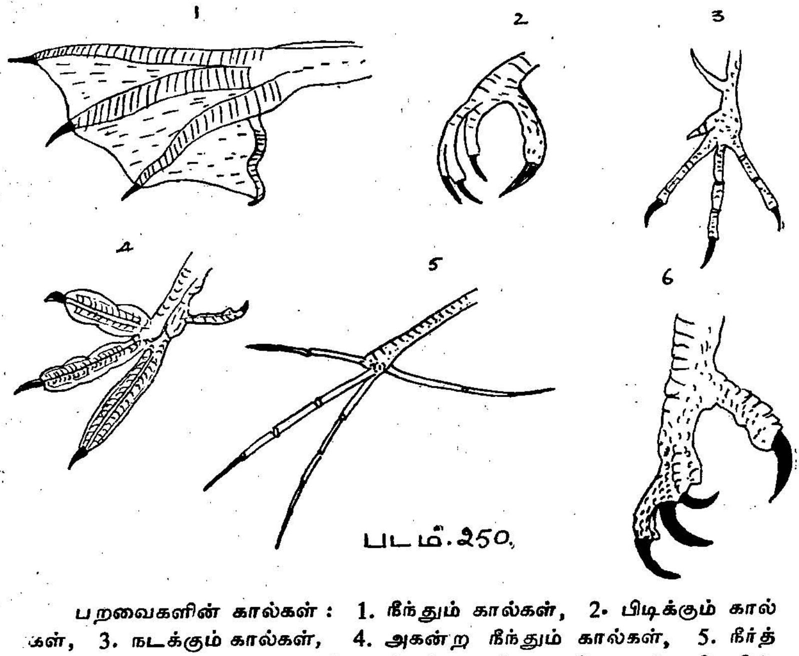
வரிசை 10. கொராட்ரிஃபார்மிஸ் (Charodriformes) : குல்ஸ் (Gulls), டிரன்ஸ் (Trens), ஸ்னைப்ஸ் (Snyipes), ஆக்ஸ் (Auks) முதலி

யன இதற்கு உதாரணங்கள். இவைகள் அநேகமாக நீர்ப்பறவைகள். இவைகளில் பல சமுத்திரத்தில் வாழ்கின்றன. நீண்ட சிறகுகளையும், வெகு தூரம் பறக்கும் வலிமையையும் பெற்றிருக்கின்றன.

வரிசை 11. **கொலம்பிஃபார்மிஸ்** (Columbiformes); உதாரணம்: புறுக்கள். தானியம் அல்லது பழம் தின்னும் பறவைகள். மெல்லிய, பலமற்ற அலகையுடையவை. வெளிமூக்குத் துவாரங்கள் தடித்த தோலால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

வரிசை 12. **குக்குலிஃபார்மிஸ்** (Cuculiformes) : உதாரணம்: குயில் (Cuckoos). நீண்ட, கூர்மையான சிறகுகளையுடையன. இனிய குரலுடையன. மற்றப் பறவைகளின் கூட்டில் முட்டையிடுவன.

வரிசை 13. **பிட்டாசிஃபார்மிஸ்** (Psittaciformes): உதாரணம்: கிளிகள் (Parrots). கொட்டைகள், பழங்கள் தின்னும் பறவைகள். அதற்கேற்றபடி அலகு அமைந்திருக்கும்.



பறவைகளின் கால்கள் : 1. நீந்தும் கால்கள், 2. பிடிக்கும் கால்கள், 3. நடக்கும் கால்கள், 4. அகன்ற நீந்தும் கால்கள், 5. நீர்த் தாவரங்களின்மேல் நடக்கும் கால்கள், 6. மாமிச உண்ணிகளின் கால்கள்.

வரிசை 14. **ஸ்டிரிஜிஃபார்மிஸ்** (Strigiformes) : உதாரணம்: ஆந்தைகள் (Owls). ஊனுண்ணும் பறவைகள். இரவில் ஆகாரம் தேடும்.

வரிசை 15. காப்ரிமுல்ஜிஃபார்மிஸ் (Caprimulgiformes): உதாரணம் : பக்கிக் குருவி (Night jans). இரவில் உலவிப் புழுபூச்சிகளைப் பிடித்துண்ணும். அகன்ற அலகுடைய சிறு பறவை.

வரிசை 16. மைக்ரோபோஃடிபார்மிஸ் (Micropodiformes) : உதாரணம் : தூக்கணாங் குருவிகள் (Swift). பூச்சிகளைப் பிடித்துண்ணும் சிறிய பறவைகள். தென்னை மரங்களிலும், பனைமரங்களிலும் கூடுகட்டி வாழுகின்றன. நார், இறகு, புல் முதலியவற்றைக் கொண்டு கூடுகட்டும். கூடு அழகாகத் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். இப் பறவைகள் சுவர்களின்மீதும், செங்குத்தான பொருள்களின் மீதும் தொத்திக்கொள்ளும் தன்மை பெற்றவை.

வரிசை 17. கொராசிஃபார்மிஸ் (Coracciformes) : உதாரணம்: மீன்கொத்தி (King fisher), பஞ்சுருட்டான் (Bee-eater), மலை மொங்கன் (Horn-bill), கொண்டலாத்தி (Hoopoe), பனங்காடை (Roller) முதலியன.

காலில், மூன்று முன்விரல்களும் ஒன்றாகச் சேர்ந்துள்ளன.

வரிசை 18. பிஸிஃபார்மிஸ் (Piciformes) : உதாரணம் : மரங்கொத்தி (Wood-pecker). மரத்திலேறி, மரத்தைக் கொத்திப் புழு பூச்சிகளை உண்ணக்கூடியன. நீண்ட, கூரிய, உறுதியான அலகுகளையுடையன. தன் கூரிய நாக்கை நீட்டிப் பூச்சிகளை எடுத்து உண்ணும்.

வரிசை 19. பாஸ்சாரிஃபார்மிஸ் (Passeriformes) : பிடித்து உட்காரும் பறவைகள் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. வாழும் பறவைகளில் பாதிக்குமேல் இதைச் சேர்ந்தவை. இவைகளுக்கு மூன்று விரல்கள் முன்னும், ஒரு விரல் பின்னால் மற்றவைகளைவிடப் பெரிதாயும் இருக்கும். இவ்விதமிருப்பதால், கிளைகளை உறுதியாகப் பிடித்துக் கொள்ள முடிகிறது. உதாரணம் : குருவி, கள்ளக் குருவி, கரிச்சான், காகம் முதலியன.

வகை : பாலூட்டிகள் (Mammals)

இந்த வகையிலுள்ள பிராணிகள் எல்லாப் பிராணிகளையும்விடப் பலவிதங்களில் உயர்ந்த பதவி யடைந்திருக்கின்றன. இதிலுள்ள எல்லாப் பிராணிகளும் குட்டி போட்டுப் பால் கொடுக்கும் வகையைச் சேர்ந்தவையாதலால், இவற்றுக்குப் பாலூட்டிகள் எனப் பெயர் வந்தது. இவை நான்கு கால்களைப் பெற்று, உடல் முழுவதும் உரோமத்தினால் மூடப்பட்ட பிராணிகள். தோலிலுள்ள அநேக

வியர்வைச் சுரப்பிகள் (sweat glands) இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப் பொருள்களை நீக்கி வெளிப்படுத்த உதவுகின்றன. உடம்பிலுள்ள பல கொழுப்புச் சுரப்பிகள் (sebaceous glands) எண்ணெய் உண்டுபண்ணி, உரோமத்தையும் தோலையும் மிருதுவாக வைக்கின்றன. பெண்களில் சில தோல் சுரப்பிகள் பால் சுரப்பிகளாக (mammary glands) மாற்ற மடைந்து குட்டிகளுக்குப் பால் கொடுக்க உதவுகின்றன.

உடலறை, உதர விதானம் (diaphragm) என்னும் இடைத் தடுப்பால் மார்பறை, வயிற்றறை என இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கிறது. மார்பறையில் நுரையீரலும் இருதயமும் உள்ளன. வயிற்றறையில் மற்ற உறுப்புகள் இருக்கின்றன. இருதயத்தைச் சுற்றி இருதய உறையும் (pericardium), நுரையீரலைச் சுற்றி நுரையீர லுறையும் (pleural membrane) உள்ளன.

மேல்தாடையிலும் கீழ்த்தாடையிலும் உள்ள குழிகளில் பற்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. பற்கள் வெவ்வேறு வேலை செய்ய வெட்டும் பற்கள் (incisors), கோரைப் பற்கள் (canines), முன்கடை வாய்ப் பற்கள் (premolars), கடைவாய்ப் பற்கள் (molars) என்று வெவ்வேறாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுக்குப் பால் பற்கள் (milk dentition), நிரந்தரப் பற்கள் (permanent dentition) என இரு வகைப் பற்கள் முளைக்கின்றன. முதலில் முளைக்கும் பற்களான பால் பற்கள் இளம் பிராயம் வரையிலிருந்து விழுந்துவிடுகின்றன. பிறகு நிரந்தரப் பற்கள் தோன்றி, ஆயுட் காலம்வரையிலும் தங்கியிருக் கின்றன.

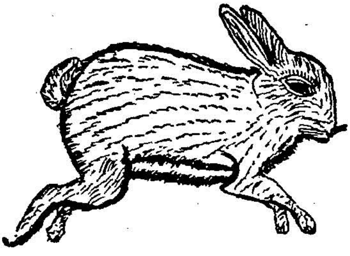
மண்டை ஓட்டில் இரு பிடர் முண்டுகள் உள்ளன. இரு பக்கத்து அரைதாடைகளும் ஒரே எலும்பாலானவை. காதுத் துவாரத்தி லிருந்து காதுமடல் (pinna) என்ற உறுப்பு நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். நடுச்செவியில் மூன்று சங்கிலி எலும்புகள் உள்ளன. உட்செவியிலுள்ள காக்லியா சங்குபோன்ற உருவத்தைப் பெற்றிருக்கும். முன்துருவு தாடை, துருவு தாடை, பாலட்டைன் முதலிய எலும்புகளின் சேர்க் கையால், எலும்பாலான அண்ணம் தோன்றி, உள்வாயைச் சுவாசப் பாதையிலிருந்து பிரித்திருக்கிறது. தொண்டையில் எப்பிகிளாட்டிஸ் (epiglottis) உள்ளது. மலக்குடலும், சிறுநீர்-இனப்பெருக்க நாளங் களும் தனித்தனியே வெளியே திறக்கின்றன.

இருதயத்தில் நான்கு அறைகள் உள்ளன. இட மூலதமனி வளைவு மட்டுந்தான் இருக்கிறது. பெருமூளை நன்றாக வளர்ந்து, அதன் இரண்டு பாதிகளும் நரம்பு நார்களால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சிறுமூளையும் அதிகமாக வளர்ந்து பல பாகங் களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

இவைகளின் உடம்பின் வெப்பநிலை மாருமல் ஒரே அளவிலிருக்கும். சிறுநீர் நாளங்கள் சிறுநீர்ப் பையில் திறக்கின்றன. ஆண்குறி (penis) நன்கு வளர்ந்திருக்கும். அநேகமாக எல்லாவற்றிலும் விந்து சுரப்பிகள் உடலறையைவிட்டுக் கீழே இறங்கித் தனிப் பையில் அமைந்திருக்கும்.

கருத்தரித்தல் உடலினுள் ஏற்பட்டு, கருப் பையில் கரு வளர்ந்து குட்டியாக வெளிவரும். உடலில் கரு வளரும்போது, நச்சுக் கொடியினுல் தாயின் கருப்பையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் வழியாகவே கருவுக்கு வேண்டிய ஆகாரம் தாயிடமிருந்து செல்லுகிறது.

உதாரணம் : முயல் (Oryctolagus cuniculus): இதில் சாதாரணமாகக் காட்டு முயல் (Hare), குழிமுயல் (Rabbit) என இருவகை உண்டு. குழிமுயலின் முன்னங்கால்கள் குட்டையாகவும், பின்னங்கால்கள் நீளமாகவும் இருக்கும். குட்டி போட்டவுடன், குட்டியின் கண்கள் மூடியும், உடல் மயிர்களற்றும் இருக்கும். மேற்கை எலும்பைவிட ஆர எலும்பு குட்டையாக இருக்கும். இதைச் சிலர் வீடுகளில் வளர்க்கிருர்கள்.



படம் 351.
குழிமுயல் : வெளித்தோற்றம்.

இதன் உடம்பில் தலை, உடல், வால் என்ற மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. தலை உடலுடன் கழுத்தினுல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உடலில் இரு ஜதைக் கால்கள் உள்ளன. உடம்பு முழுவதும் உரோமத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

தலை : நீண்ட தலையின் நுனியில் இரு சாய்வான வெளிநாசித் துவாரங்கள் உள்ளன. இதற்குக்கீழ் உள்ள வாய் மிருதுவான மேல், கீழ் உதடுகளால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. மேலுதட்டிலுள்ள நடுப்பிளவின் வழியாக முன்பற்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இந்தப் பிளவுகள் வெளிநாசித் துவாரங்களுடன் ஒன்றிணுற்போல் அமைந்துள்ளன. தலையில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக இரு கண்கள் இருக்கின்றன. கண்ணைக் காக்கும் மேல், கீழ் இமைகளில் மயிர்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு கண்ணின் உட்கோணத்திலும், மயிர்களற்ற ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய நிக்டிடேட்டிங் படலம் அமைந்துள்ளது. வெளிமூக்குத் துவாரங்களின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள மீசைகள் உணர்ச்சியுறுப்புகளாகப் பணியாற்றுகின்றன. தலையின் பின்பகுதியில், கண்களுக்குப் பின்னுல் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக இரு காது மடல்கள் (pinna) அமைந்துள்ளன. புறச்செவிக் குழாய்க்குச் செல்லும் புனல் போன்ற

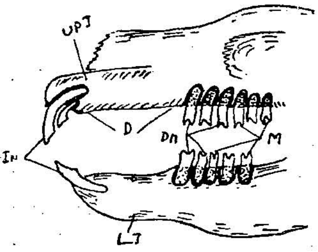
உள்வழியாக இவை அமைந்துள்ளன. புறச்செவிக் குழாய் செவிப் பறையில் (tympanum) முடிகிறது. வெளிக்காதுகளைப் பெற்றிருத்தல் பாலூட்டிகளின் தனிப் பண்பு.

உடல் : விலாவெலும்புகளாலும் மார்பெலும்பாலும் சூழப் பட்ட மார்பு, தசை உடற்சுவரைக் கொண்ட வயிறு என்ற பாகங் களாக உடலைப் பிரிக்கலாம். வளர்ச்சி யடைந்த பெண்முயல்களின் வயிற்றின் அடிப்பாகத்தில் அல்லது கீழ்ப்பாகத்தில் ஐந்து ஜதை முலைக்காம்புகளைக் (teats) காணலாம். இவற்றின் நுனியில் பால் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. ஆண்முயல்களிலும் இவைகள் உண்டு. ஆனால், வளர்ச்சியடைவதில்லை. வாலின் அடியில் கீழ்ப்புறமாக மல வாய் அமைந்துள்ளது. மலவாய்க்குமுன்னால், கீழாகச் சிறுநீர்—இனப் பெருக்கப் புழை இருக்கிறது. ஆணில் இந்தப் புழை ஆண்குறியின் நுனியில் இருக்கும். பெண்ணில் பிளவு போன்றிருக்கும். இதற்குப் புணர்புழை வாய் (vulva) எனப் பெயர். மலவாய்க்கும், சிறுநீர்—இனப்பெருக்கப் புழைக்கும் இடையிலுள்ள இடத்தை பெரீனியம் (perineum) என்று கூறுகிறார்கள். ஆண்களில் ஆண்குறிக்கடியில் இரு புறமும் இரு விதைப் பைகள் (scrotal sacs) உள்ளன. இதனுள் விந்து சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. மலவாய்க்கு இருபுறமும் மயிரற்ற இரு பள்ளங்கள் உள்ளன. இவற்றில் பெரீனியம் சுரப்பி களின் (perineal glands) நாளங்கள் திறப்பதால், இவற்றைப் பெரினி யல் பைகள் என்று கூறுகிறார்கள். இவற்றின் சுரப்புக்கு ஒரு தனி துர் நாற்றமுண்டு.

மற்ற முதுகெலும்பிகளில் உள்ளதுபோலவே இதிலும் கால்கள் ஐந்து விரல் அமைப்பை (pentadactyl type) உடையனவாக இருக்கின் றன. முன்னங்கால்கள் பின்னங்கால்களைவிடக் குட்டையாக இருக் கின்றன. முன்னங்கால்களில் ஐந்து விரல்களும், பின்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களும் உள்ளன. எல்லா விரல்களிலும் நகங்கள் உண்டு. முயல்களின் பின்னங்கால்கள் நீண்டிருப்பதால், அவை குதித்துக் குதித்து ஓடும். அது சமயம் பாதங்களின் அடிப்பாகம் முழுதும் தரை யில் படியும்.

உள்வாய் : வாய், உள்வாயில் திறக்கிறது. அண்ணத்தின் முன் பகுதி உறுதியாகவும் சுரசுரப்பாகவும், பின்பகுதி மிருதுவாக வும் உள்ளன. மிருதுவான அண்ணம் பின்னால் நீண்டு தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். இதற்கு உள்நாக்கு எனப் பெயர். நுகர்ச்சியறை உள்வாயிலிருந்து அண்ணத்தினால் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதால், உள்நாசித் துளைகள் நேராகத் தொண்டையில் திறக்கின்றன. உள்வாயின் அடி யில் நாக்கு மனிதனுக்கு இருப்பதுபோல அமைந்துள்ளது. நாக்கில்

அநேக ருசி மொட்டுகள் (taste buds) உள்ளன. தொண்டையில் உள் நாக்கிற்கு இருபுறமும் நீளத் தசையாலான தொண்டைத் தசைகள் (tonsils) இருக்கின்றன. இரு தாடைகளிலும் உள்ள குழிகளில் பற்களமைந்துள்ளன. இவைகள் குழியில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், இந்நிலையைத் தீக்கோடான்ட் (thecodont) என்றும், பலவிதப் பற்கள் இருப்பதால், இதை ஹெட்டிரோடான்ட் (heterodont) என்றும் அழைக்கிறோம். பால் பற்கள், நிரந்தரப் பற்கள் என்று இருவகைப் பற்கள் தோன்றுவதால், இத்தன்மையை டைஃபையோடான்ட் (diphyodont) என்று கூறுகிறோம். பற்களின் செயலையும் உருவத்தையும் பொறுத்து வெட்டும் பற்கள், கோரைப் பற்கள், முன் கடைவாய்ப் பற்கள், கடைவாய்ப் பற்கள் என நான்கு விதமாகப் பிரிக்கலாம். உளிபோன்ற அகன்ற வெட்டும் பாகத்தைக் கொண்டு முன் தாடையில் அமைந்திருக்கும் பற்களுக்கு வெட்டும் பற்கள் எனப் பெயர். இவைகளை அடுத்து இரு பக்கமும் கூரிய கிழிக்கும் அல்லது கோரைப் பற்கள் அமைந்திருக்கும். இதையடுத்திருக்கும் தட்டையான பற்கள் அரைக்கும் பற்கள். இவற்றில் முன்கடைவாய்ப் பல் பால் பருவத்தில் தோன்றுகிறது. கடைவாய்ப் பல் பால் பருவத்தில் தோன்றுவதில்லை.



2133 / 2123

படம் 252

முயலின் பல் அமைப்பு :

D டையாஸ்டீமா
In வெட்டும் பற்கள்
M கடைவாய்ப் பற்கள்
DM முன்கடைவாய்ப் பற்கள்
UPJ மேல்தாடை
LJ கீழ்த்தாடை

இந்த நான்குவிதப் பற்களில் மூன்றுவிதம்தாம் முயலின் வாயில் உள்ளன. அவையாவன : வெட்டும் பற்கள், முன்கடைவாய்ப் பற்கள், கடைவாய்ப் பற்கள். கோரைப் பற்கள் இல்லை. வாயிலுள்ள பற்களை ஒரு சூத்திரம் (formula) மூலம் விளக்கலாம். பல் சூத்திரம்: வெ. $\frac{2}{1}$, கோ. $\frac{0}{0}$, மு. க. $\frac{3}{2}$, க. $\frac{3}{3}$. ஆக வாயிலுள்ள மொத்தப் பற்கள் 28. இந்தச் சூத்திரத்தின் மேல்வரிசையிலுள்ள எண்கள் மேல்தாடையின் ஒரு பகுதியிலுள்ள பற்களையும், கீழ்வரிசையிலுள்ள எண்கள் கீழ்த்தாடையின் ஒரு பகுதியிலுள்ள பற்களையும் குறிக்கின்றன. முன்வெட்டும் பற்கள் இரண்டும் நீண்டும் வளைந்துமுள்ளன. பின் இரண்டு வெட்டும் பற்கள் சிறியனவாகவும், சற்று வளைந்தும் காணப்படுகின்றன. வெட்டும் பற்கள் முனை தேயத்தேய வளர்ந்துகொண்டே யிருக்கும் தன்மையுடையன. கோரைப் பற்கள் இல்லாததால், வெட்டும் பல்லுக்கும், முன் கடைவாய்ப் பல்லுக்கும் இடையில் உள்ள காலியிடத்திற்கு

டையாஸ்டீமா (diastema) எனப் பெயர். முயல் தாவர உணவை உட்கொள்ளும் பிராணி.

பல்லின் அமைப்பு : தாடைக்கு மேலே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாகத்திற்குப் பற்சிகரம் (crown) என்றும், தாடையினுள் புதைந்திருக்கும் பாகத்திற்கு வேர் (root) என்றும், இவ்விரண்டும் சேருமிடத்திற்குக் கழுத்து (neck) என்றும் பெயர். பல் தந்தினி (denttine) என்ற உறுதியான பொருளாலானது. இதன் சிகரத்தைச் சுற்றிலும் எனுமல் (enamel), வேரைச் சுற்றிலும் பற்காரை அல்லது சிமெண்டும் (cement) அமைந்துள்ளன. பல்லின் நடுவிலிருக்கும் பற்கூழ் அறையில் பற்கூழ் உள்ளது. வேரின் நுனியிலுள்ள ஒரு துவாரத்தின் வழியாக இரத்தமும் நரம்பும் பற்கூழ் அறைக்குச் செல்லுகின்றன. அநேக பாலூட்டிகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட வயதிற்குப் பிறகு பற்கூழ் அறை குறுகிச் சிறுத்துவிடுவதால், பல் வளர்வதில்லை. ஆனால், முயலின் வெட்டும் பற்களில் இவ்விதம் நேராததால், அவை எப்போதும் தேயத்தேய வளர்ந்துகொண்டே இருக்கின்றன.

தோலின் அமைப்பு : உடம்புக்குப் போர்வை போன்றுள்ள தோலில் மேல்தோல் (epidermis), உள்தோல் (dermis) என இரு பகுதிகளைக் காணலாம். மேல்தோல் புறப்படையிலிருந்தும், உள்தோல் நடுப்படையிலிருந்தும் உருவானவை. மேல்தோலில் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. மேலே உள்ள கார்னியம் (corneum) அடுக்கு தட்டையான, நியூக்கிளியஸ் அற்ற செல்களைக் கொண்டது. இதை அடுத்து உள்ளிருப்பதற்கு 'மால்பீஜியன்' (malpighian) அடுக்கு எனப் பெயர். இந்த அடுக்கு நியூக்கிளியஸ் உடைய உயிருள்ள செல்களாலானது. உள்தோலில் இரத்தக் குழாய்களும், நரம்புகளும் வியாபித்துள்ளன. உள்தோலுக்கு அடியிலுள்ள பாகம் இணைப்புத் திசுக்களாலும் (connective tissue), தசைகளாலுமானது. உள்ளங்கை, பாதம் போன்ற அடிக்கடி உராயக்கூடிய பாகங்களில் மேல்தோல் மிகவும் தடித்து உறுதியாக உள்ளது. விரல்களின் நுனியிலுள்ள நகங்கள் எல்லாம் இந்தத் தடித்த பாகத்தின் மாறுபட்ட அமைப்பே.

மயிர் : இது உடலின் வெப்பத்தைக் காக்க உதவுகிறது. ஒவ்வோர் உரோமமும் தோலிலுள்ள ஒரு சிறு பையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. மயிரின் மத்திய பாகத்திற்கு மெடுல்லா என்றும், வெளிப் பாகத்திற்குக் கார்ட்டெக்ஸ் (cortex) என்றும் பெயர். மேல்தோல் உள்தோலினுள் அழுந்தி, அவ்விதம் ஏற்பட்ட குழிக்கு மயிர்ச் சிறு பை (hair follicle) எனப் பெயர். இவ்விதம் உள்ளழுந்திய பாகத்தில் நுனி தள்ளப்பட்டு மயிர்முளை (hair papilla) தோன்றியுள்ளது. மயிர் முளையில் இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளன. மயிர்முளையைச் சுற்றியிருக்கும் செல்களின் வளர்ச்சியால்தான் மயிர் முளைத்து நீளுகிறது. இந்த

மயிர் நுண்பைகளில்: கொழுப்புச் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. இவற்றிலிருந்து சுரக்கப்படும் எண்ணெய் போன்ற பொருள் மயிரையும் தோலையும் மிருதுவாக வைத்திருக்க உதவுகிறது.

வியர்வைச் சுரப்பிகள் : பாலூட்டிகளுக்கே உரித்தாகிய சுரப்பிகள் இவை. இவை மேல்தோலிலிருந்து தோன்றிய சுரப்பிகள். வியர்வைத் துவாரங்கள் வழியாக உடலின் பரப்பில் இவை திறக்கின்றன. இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப் பொருள்களை வெளியனுப்பும் பணியில் இவை ஈடுபட்டுள்ளன. மேலும், இவை உடலின் வெப்பத்தை ஒரே நிலையில் வைத்திருக்க உதவுகின்றன. வெய்யிற்காலங்களில் அதிக வியர்வையைச் சேகரித்து வெளியனுப்புகின்றன. இவை உடம்பிலிருந்து உஷ்ணத்தைப் பெற்று ஆவியாவதால், உடம்பின் உஷ்ணம் குறைகிறது. ஆகையால்தான் வெய்யிற் காலங்களில் அதிகமாக வியர்க்கிறது. குளிர் காலத்தில் குறைவாக இருக்கும்.

பால் சுரப்பிகள் (Mammary glands) : சில தோல் சுரப்பிகள் மாறுபட்டுப் பால் சுரப்பிகளாகப் பணியாற்றுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் குழாய்போன்ற பல கிளைகளையுடைய சுரப்பிகள். இக் குழாய்களிலிருந்து வரும் நாளங்கள் முலையின் நுனியிலுள்ள காம்பில் திறக்கின்றன. கருப்பகாலங்களில் பால் சுரப்பிகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்து குழந்தையின் உணவான பாலைச் சுரக்கிறது. உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் ஐந்து ஜதை முலைகள் உள்ளன.

உடலறை : தசையாலான உடற்சுவருடன், தோல் இணைப்புத் திசுக்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. உடற்சுவரை வெட்டித் திறந்தால், உடலறை தோன்றும். உடலறை, உதரவிதானத்தினுல் மார்பறை, வயிற்றறை என இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. வில்போல் வளைந்துள்ள உதரவிதானத்தின் மத்திய பாகம் மெல்லிய நாணினுலும் (tendon), சுற்றிலும் தசையினுலும் ஆனது. இத் தசைகள் முதுகெலும்புடனும், விலாவெலும்புகளுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உதரவிதானத்தின் மார்பறைப் பக்கம் குவிந்தும், வயிற்றறைப் பக்கம் குழிந்துமுள்ளன. உதரவிதானம் சுவாசத்தில் முக்கியப் பங்கு கொண்டுள்ளது.

வயிற்றறையைவிடச் சிறியதான மார்பறை நுரையீரல் படலத்தால் (pleural membrane) சூழப்பட்டிருக்கிறது. மார்பறையின் நடுவில் உள்ள இருதயத்தைச் சுற்றிலும் இருதய உறை இருக்கிறது. இருதயத்திற்கு இரு பக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக இரு நுரையீரல்கள் அமைந்துள்ளன. இவைகளைச் சுற்றிலும் இரு பை போன்ற நுரையீரல் படலம் வியாபித்துள்ளது. வலது நுரையீரல் நான்கு

பகுதிகளாலும், இடது நுரையீரல் இரண்டு பகுதிகளாலுமானவை. உணவுக் குழலும், காற்றுக் குழலின் ஒரு பகுதியும் மார்பறையில் உள்ளன.

வயிற்றறை, வயிற்றறைப் படலத்தால் (peritoneum) சூழப்பட்டிருக்கிறது. வயிற்றறையைத் திறந்தவுடன், கீழ்க்கண்ட பாகங்களைக் காணலாம். வயிற்றறையின் முன்பகுதியில் ஐந்து துண்டுகளைக் கொண்ட கல்லீரல் இருக்கிறது. இதையடுத்து இரைப்பை குறுக்காக அமைந்துள்ளது. இதற்குப்பின் இடப்புறமாகச் சிறுகுடலின் சிறு பகுதி தெரியும். இதையடுத்து வயிற்றறையின் குறுக்காகப் பெருங் குடல் அமைந்துள்ளது. இதற்குப்பின் சீக்கம் (caecum) உள்ளது. இறுதியாக மலக்குடலும், அதன்மேல் சிறுநீர்ப் பையும் இருக்கும்.*

எலும்பு மண்டலம் (Skeletal system)

மண்டை ஓடு (Skull) : கபாலம் (Cranium). சிறியதாகவுள்ள கபாலம் கண்குழிகளுக்குப் பின்னால் அமைந்துள்ளது. கபாலத்தின் எலும்புகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக மூன்று வளையங்களாக அமைந் துள்ளன. இறுதியிலுள்ளது ஆக்சிபிட்டல் வளையம்; நடுவில் உள்ளது பெரைட்டல் வளையம்; முன்னுள்ளது ஃபிரான்ட்டல் வளையம்.

ஃபொராமன் மாக்னத்தைச் சுற்றியிருக்கும் ஆக்சிபிட்டல் வளையம் நான்கு குருத்தெலும்புகளாலானது. தட்டையான பேசி—ஆக்சிபிட்டல் எலும்பு கீழே அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு பிடர்முண்டின் கீழ்ப் பகுதியிலும் இது பங்குகொண்டுள்ளது. ஃபொராமன் மாக்னத்தின் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல்கள் அமைந்துள்ளன. பிடர்முண்டின் மேல்பாகத்தை உருவாக்குவதில் இவை பங்குகொண் டுள்ளன. ஒவ்வோர் எலும்பிலிருந்தும் ஒரு நீட்சி தோன்றிச் செவிப் பாகத்துடன் இணைந்துள்ளது. இதற்குப் பெரோட்டிக் நீட்சிகள் (parotic process) எனப் பெயர். ஃபொராமன் மாக்னத்தின் மேற்புற மாக ஒரு சுப்ரா—ஆக்சிபிட்டல் எலும்பு அமைந்துள்ளது.

பெரைட்டல் வளையம் ஆறு எலும்புகளாலானது. பேசி—ஆக்சி பிட்டலுக்குமுன் பேசிஸ்பீனாய்ட் என்ற முக்கோணக் குருத்தெலும்பு உள்ளது. இதன் நடுவிலுள்ள ஒரு பள்ளத்தில் மூளையிலிருக்கும் பிட்யூட்டரி சுரப்பி (pituitary gland) பொருந்தியுள்ளது. இந்த வளையத் தின் கூரை இரு பெரைட்டல் எலும்புகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இந்த வளையத்தின் பக்கங்கள் ஆலிஸ்பீனாய்டு (alisphenoid) என்ற சிறகு போன்ற இரு குருத்தெலும்புகளாலானது. பெரைட்டல்

களுக்கும், சூப்ரா-ஆக்சிபிட்டலுக்கும் இடையில் இன்டர்பெரைட்டல் (interparietal) என்ற ஓர் எலும்பு உள்ளது.

ஃபிரான்டல் வளையம் ஐந்து எலும்புகளாலானது. பேசிஸ்பீனுய்டுக்கு முன்னால் பிரிஸ்பீனுய்டு (presphenoid) என்ற குருத்தெலும்பு உள்ளது. இந்த வளையத்தின் பக்கங்கள் ஆர்பிட்டோஸ்பீனுய்டு (orbitosphenoid) என்ற ஈரெலும்புகளாலானவை. கண் குழிகளிடத்தில் இந்த எலும்புகள் வெளிப்புறமும், பின்புறமும் நீண்டு கபாலத்தின் பக்கச் சுவர்களாக உள்ளன. இந்த வளையத்தின் கூரை இரு ஃபிரான்டல் எலும்புகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. ஆகையால், இரு ஃபிரான்டல்களும், கபாலத்தின் நுனிக்கூரையாக அமைந்துள்ளன. கபாலத்தின் முன்பக்கம் கிரைப்ரிபாரம் (cribriform) எலும்புத் தகட்டால் மூடப்பட்டிருக்கிறது.

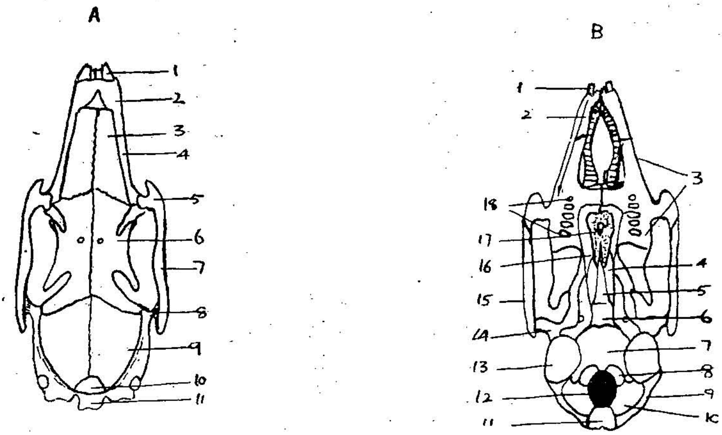
கபாலத்தின் பக்கங்களின் பின்பகுதி ஸ்குவாமோசல் என்ற ஈரெலும்புகளாலானது. ஒவ்வொரு ஸ்குவாமோசல் எலும்பும் அந்தப் பக்கத்து ஃபிரான்டல், பெரைட்டல், ஆலிஸ்பீனுய்டு என்ற மூன்று எலும்புகளுடனும் இணைந்துள்ளது. ஸ்குவாமோசல் எலும்பிலிருந்து வெளியாக சைகோமாட்டிக் நீட்சி (zygomatic process) நீண்டுள்ளது. இதிலுள்ள ஒரு பள்ளத்தில் கீழ்த்தாடை அசையும் தன்மையதாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது.

உணர்ச்சிப் பெட்டகங்கள் (*Sense capsules*)

செவிப் பெட்டகம் (Auditory Capsule) : தலையில் ஒவ்வொரு பக்கமும் ஸ்குவாமோசலுக்கும், எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டலுக்கும் இடையில் செவிப் பெட்டகங்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு செவிப்பெட்டகமும் பெரிஆட்டிக் (periotic) எலும்பு, செவிப்பறை எலும்பு (tympanic bone), செவிச் சிற்றெலும்புகள் (auditory ossicles) முதலியவைகளாலானது. புரோஆட்டிக், எப்பிஆட்டிக், ஆபிஸ்தோஆட்டிக் என்ற மூன்று எலும்புகளின் கூட்டினலான பெரிஆட்டிக் எலும்பில் இரு பகுதிகள் உள்ளன. இவைகளுக்குப் பெட்ரஸ் (petrous), மாஸ்ட்டாய்டு (mastoid) எனப் பெயர். பெட்ரஸ் பகுதி தன்னுள் உட்செவிச் சவ்வுச் சிக்கலை (membranous labyrinth) கொண்டுள்ளது. இது அடர்த்தியான எலும்பாலானது. மாஸ்ட்டாய்ட் பகுதி குறைந்த அடர்த்தியான எலும்பாலானது. மண்டையின் பெரோட்டிக் நீட்சிக்கும், எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டலுக்கும் நடுவில் மாஸ்ட்டாய்ட் பகுதி துருத்திக் கொண்டிருப்பது நன்கு தெரியும். செவிப்பறை எலும்பு பேசிஸ்பீனுய்டுக்கும், ஸ்குவாமோசலுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. இது குடுவை (flask) போன்ற உருவமுடையது. இதன் கீழ்ப்புறம் பருத்தும்,

மேற்புறம் குழாய் போன்றுமுள்ளன. இதன் அகன்ற பாகத்திற்குச் செவிப்பறை மேடு அல்லது புல்லா (tympanic bulla) எனப் பெயர். இது செவிப்பறை அறையையும் (tympanic cavity), செவிச் சிற்றெலும்புகளையும் தன்னுள் கொண்டுள்ளது. குழாய் அகன்ற பாகத்துடன் சேருமிடத்தில், செவிப்பறை அமைந்துள்ளது. குழாய்ப் பாகத்திற்குப் புறச்செவி என்று பெயர். இதன் வெளிமுனையுடன் காது மடல் இணைந்துள்ளது.

செவிப்பறையையும் பெரிஆட்டிக் எலும்பையும் தொட்டுக் கொண்டு மூன்று செவிச்சிற்றெலும்புகள் அமைந்துள்ளன. அவை,



படம் 253.

முயலின் மண்டையோடு : A. மேல்தோற்றம்: 1. வெட்டும் பல், 2. முன்துருவு தாடை, 3. நேசல், 4. துருவுதாடை, 5. துருவு தாடையின் சைகோமேட்டிக் நீட்சி, 6. ஃபிரான்டல், 7. ஜுகல், 8. ஸ்குவாமோசல், 9. பெரைட்டல், 10. இடைபெரைட்டல், 11. சூப்ரா ஆக்சிபிட்டல். B. கீழ்த்தோற்றம்: 1. வெட்டும் பல், 2. முன்துருவு தாடை, 3. துருவுதாடை, 4. டெரிகாய்டு, 5. பிரிஸ்பீனாய்டு 7. பேசி ஸ்பீனாய்டு, 7. பேசி ஆக்சிபிட்டல், 8. ஆக்சிபிட்டல் முண்டு, 9. பெரி ஆட்டிக், 10. எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல், 11. சூப்ரா ஆக்சிபிட்டல், 12. பெருந்துளை, 13. செவிப்பறை மேடு, 14. ஸ்குவாமோசல், 15. ஜுகல், 16. பாலட்டைன், 17. வோமர், 18. அரைக்கும் பற்கள்.

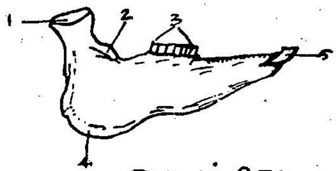
தம் உருவ அமைப்பைக்கொண்டு சுத்தி (malleus), பட்டடை (incus), அங்கவடி (stapes) எனப்படும். நடுச்செவி செவிக்குழல் (Eustachian tube) மூலம் தொண்டையுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது.

நுகர்ச்சிப் பெட்டகம் : இதன் கூரை இரண்டு நேசல் எலும்புகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இந்த நேசல்கள் வெளிநாசித் துவாரத்திலிருந்து பின்னுல் ஃபிராண்டல் எலும்புகள்வரை நீண்டுள்ளன. இரண்டு மூக்குறைகளும் மீஸ்எத்மாய்டு (mesethmoid) என்ற குறுக் கெலும்பினுல் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு மூக்கறையிலும் டர்பினல் (turbinal) என்ற சுருள் எலும்பு இருக்கிறது. இதனடியில் வோமர் எலும்புள்ளது. இதிலுள்ள பள்ளத்தில் மீஸ்எத்மாய்ட் அழுந்தியுள்ளது. மற்ற முதுகெலும்பிகளில் உள்ள வோமரிலிருந்து பாலூட்டிகளிலுள்ள வோமர் மாறுபட்டிருக்கிறது.

மண்டையோட்டிலுள்ள இரு கண்குழிகளையும் சுற்றியுள்ள எலும்புகளைப்பற்றி முன்பே கூறியுள்ளோம். அவைகளைத் தவிர லெக்ரிமல் (lacrimal) என்ற எலும்பு கண்குழியின் முன்பக்கத்தில் ஃபிராண்டலுக்கும், துருவுதாடைக்குமிடையில் அமைந்துள்ளது. இதிலுள்ள துவாரத்தின் வழியாகக் கண்ணீர் வெளிவருகிறது.

மேல்தாடை : இது கீழ்க்கண்ட எலும்புகளாலானது : 1. முன் துருவு தாடைகள். மேல்தாடையின் நுனி இரு முன்துருவு தாடை எலும்புகளாலானது. வெட்டும் பற்கள் இதில் உள்ளன. ஒவ்வொரு முன்துருவு தாடை எலும்பிலும் நேசல் நீட்சி, பாலட்டைன் நீட்சி என்ற இரு நீட்சிகள் உள்ளன. நேசல் நீட்சி, நேசல் எலும்பின் பக்கமாகப் பின்சென்று ஃபிராண்டலுடன் சேர்ந்துள்ளது. பாலட்டைன் நீட்சிகள் அண்ணத்தின் பக்கமாகப் பின்சென்று ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து மூக்கறையின் தளமாகியுள்ளன. 2. துருவுதாடைகள். முன்துருவுதாடைகளுக்குப்பின் அமைந்துள்ள ஒழுங்கற்ற ஈரெலும்புகள். முன்கடைவாய்ப் பற்களும், கடைவாய்ப் பற்களும் இதில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் பாலட்டைன் நீட்சிகள் தோன்றி உள்நோக்கிச் சென்று ஒன்ருக இணைந்து உறுதி அண்ணமும், மூக்கறையின் தளமும் தோன்றியுள்ளன. ஒவ்வொரு துருவுதாடையின் வெளிப்புறத்திலிருந்தும் ஒரு சைகோமேட்டிக் நீட்சி (zygomatic process) கிளம்பிப் பின்புறமாகச் செல்கிறது. சைகோமேட்டிக் வளைவு (zygomatic arch) என்ற இந்த வளைவு கண்குழியின் முன்பக்கச் சுவராக அமைந்துள்ளது. 3. பாலட்டைன்கள். இவை துருவுதாடைகளுக்குப்பின் உட்புறம் செங்குத்தாக அமைந்திருக்கும் மெல்லிய ஈரெலும்புகள். இவை முன்பக்கத்தில் துருவுதாடைகளுடன் இணைந்துள்ளன. பின்பக்கம் டெரிகாய்டுகளுடனும், மேற்புறம் பிரிஸ்பீனுய்டுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவை மூக்கின் இறுதிப் பாகத்தைச் சூழ்ந்துள்ளன. 4. டெரிகாய்டுகள். இவை பேசிஸ்பீனுய்டும், ஆலிஸ்பீனுய்டும் சேருமிடத்தில் கபாலத்தின் அடிப் பாகத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இரு தட்டையான எலும்புகள்.

5. ஜுகல்கள். துருவுதாடையின் சைகோமேட்டிக் நீட்சியை ஸ்குவாமோசலுடன் இணைக்கும் எலும்பு, ஜுகல். மண்டையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒன்று உள்ளது. ஸ்குவாமோசலின் சைகோமேட்டிக் நீட்சி, ஜுகல், துருவுதாடையின் சைகோமேட்டிக் நீட்சி ஆகிய இவை மூன்றும் சேர்ந்து தோன்றிய உறுப்பையே சைகோமேட்டிக் வளைவு என்று கூறுகிறோம். மேல்தாடையில் குவாட்ரேட் எலும்பு இல்லை. எல்லாப் பாலூட்டிகளிலும் குவாட்ரேட் எலும்பு பட்டடை (Incus) என்ற செவிச் சிற்றெலும்பாக மாறியுள்ளது. ஆகையால், கீழ்த்தாடை ஸ்குவாமோசல் எலும்புடன் பிணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.



படம். 254

முயலின் கீழ்த்தாடை :
பக்கத்தோற்றம் :

1. முண்டு
2. கோரனொய்டு
3. அரைக்கும் பற்கள்
4. ஆங்குலார்
5. வெட்டும் பற்கள்
6. டென்டரி

கீழ்த்தாடை : இருபக்கத்துக் கீழ்த்தாடைகளும் நுனிநடுக்கோட்டில் சிம்ஃபிசிஸால் (symphysis) சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றது. ஒவ்வொரு பக்கமும் டென்டரி (dentary) என்ற ஒரே எலும்பாலானது. இதில் பற்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. டென்டரியின் பின்முனை மேல்நோக்கி நீண்டு ஸ்குவாமோசலுடன் இணையும் முண்டாக மாறியுள்ளது. இந்த முண்டு ஸ்குவாமோசலில் உள்ள கிளினொய்டு (glenoid) குழியில் பூதைந்துள்ளது. இம் முண்டுக்கு முன்னால் பக்கவாட்டில் அழுந்திய கோரனொய்டு நீட்சியும் (coronoid process), இதற்கு நேர் கீழே பக்கவாட்டில் ஆங்குலார் நீட்சியும் டென்டரியில் உள்ளன.

ஹையாய்டு (Hyoid): பேசிஹையால் என்ற தடித்த நடுப் பாகத்தையும், அதிலிருந்து பின்பக்கமாக நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் இருஜதைக் கொம்புகளையும் கொண்ட உறுப்பு. முன்கொம்புகள் மூன்று சிற்றெலும்புகளினால் பெரிஆட்டிக் எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

முள் எலும்புத் தண்டு (Vertebral column) : இதில் நாற்பத்தைந்து முள் எலும்புகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு முள் எலும்பும் மற்றொன்றிலிருந்து இடைமுள் எலும்புத் தகடுகளால் (inter-vertebral discs) பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முள் எலும்புத் தண்டை, ஏழு முள் எலும்புகளையுடைய கழுத்துப் பாகம், பன்னிரண்டு முள் எலும்புகளையுடைய மார்புப் பாகம், ஏழு முள் எலும்புகளையுடைய இடைப்பாகம் (lumbar region), நான்கு முள் எலும்புகளையுடைய பிட்ட பாகம்

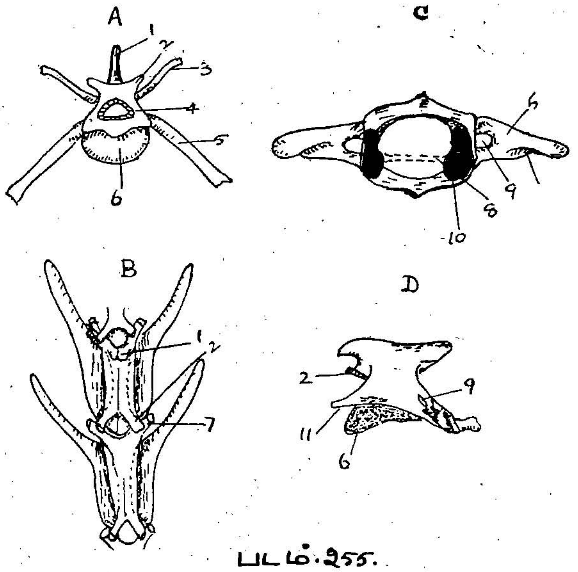
(sacral region), பதினைந்து முள் எலும்புகளையுடைய வால் பாகம் என ஐந்து பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

முள் எலும்பின் அமைப்பு : மூன்றாவது இடைமுள் எலும்பை உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்ளலாம். (படம் 255). இது கீழ்க்கண்ட பாகங்களைக் கொண்டது: 1. சென்ட்ரம் (centrum). உருளை போன்ற இதன் முன்பக்கமும், பின்பக்கமும் தட்டையாக இருக்கும். இதன் முன்னும் பின்னும் எப்பிபைசிஸ் (epiphyses) என்ற தட்டையான எலும்புகள் உள்ளன. உயிரியின் வளர்ச்சியின் இளம் பருவத்தில் தனித் தனியே இருந்த இவை இரண்டும் பிறகு சென்ட்ரத்துடன் இணைந்துவிடுகின்றன. 2. முள் எலும்பு வளைவு (neural arch). சென்ட்ரத்தின் மேற்புறமாகவுள்ள எலும்பு வளைவுக்கு முள் எலும்பு வளைவு எனப் பெயர். சென்ட்ரத்திற்கும், இந்த வளைவுக்கும் நடுவிலுள்ள நியூரல் கால்வாயின் (neural canal) வழியாக முதுகுத் தண்டு (spinal cord) செல்லுகிறது. முள் எலும்பு வளைவின் ஆரம்பத்தில் முன்னும் பின்னும் இரு ஜதைப் பதிவுகள் உள்ளன. இதனால் இரு முள் எலும்புகள் ஒன்றாகப் பொருத்தப்படும்போது, அதற்கு இடையில் துவாரங்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த இடைமுள் எலும்புத் துவாரங்களின் (inter-vertebral foramen) வழியாக முதுகுத் தண்டிலிருந்து கிளம்பும் நரம்புகள் வெளிச்செல்லுகின்றன. 3. முள் எலும்பு வளைவு நீட்சி (neural process). முள் எலும்பு வளைவின் மேற்புற மிருந்து ஒரு நீட்சி தோன்றியுள்ளது. இதற்கு முள் எலும்பு வளைவு நீட்சி எனப் பெயர். 4. குறுக்கு நீட்சிகள் (transverse processes). சென்ட்ரத்தின் முன்புறப் பக்கவாட்டில் இரு நீட்சிகள் உள்ளன. இவை விரிந்த நுனிகளையுடைய தட்டையான நீட்சிகள். மேலும், இவை வெளிப்புறமாகவும், கீழ்ப்புறமாகவும் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. 5. முன் சைகபோபைசிஸ் (prezygapophyses). முள் எலும்பு வளைவின் முன்பக்கத்திலிருந்து பக்கத்திற்கு ஒன்றாக ஈரிணைவுப் பரப்புகள் முன்னாகவும், உள்நோக்கியும் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்கு முன் சைகபோபைசிஸ்கள் எனப் பெயர். இவைகளுக்குச் சற்றுப் பின்னிருந்து மேலாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் இரு நீட்சிகளுக்கு மெட்டபோபைசிஸ்கள் எனப் பெயர். 6. பின் சைகபோபைசிஸ் (posterior zygapophyses). முள் எலும்பு வளைவின் பின்புறத்திலிருந்து பக்கத்திற்கு ஒன்றாகப் பின் சைகபோபைசிஸ்கள் என்ற இரு நீட்சிகள் இருக்கின்றன. இவை பக்கவாட்டில் கீழ் நோக்கி வளர்ந்துள்ளன.

ஒரு முள் எலும்பு மற்றொரு முள் எலும்புடன் சேரும்போது, முன்னுள்ள முள் எலும்பின் பின் சைகபோபைசிஸ்கள், அதை அடுத்து வரும் முள் எலும்பின் முன் சைகபோபைசிஸ்களுக்குமேல் பொருத்

தப்பட்டிருக்கும். இதே முறைதான் எல்லா முள் எலும்புகளின் சேர்க்கையிலும் காணப்படுகிறது.

கழுத்து முள் எலும்புகள் : எல்லாப் பாலூட்டிகளிலும் ஏழு கழுத்து முள் எலும்புகள்தாம் இருக்கின்றன. இதன் சென்ட்ரமும்,



படம் 255.

முயலின் முள்ளெலும்பின் அமைப்பு : A. மூன்றும் இடைமுள்ளெலும்பு, B. இரண்டு இடைமுள்ளெலும்புகளின் இணைப்பு, C. பிடர் எலும்பு, D. பிடர் அச்சு. 1. நியூரல் முள், 2. பின்சைகபோபைசிஸ், 3. மெட்டபோபைசிஸ், 4. நியூரல் வளைவு, 5. குறுக்கு நீட்சி, 6. சென்ட்ரம், 7. முன்சைகபோபைசிஸ், 8. குறுக்குப் பந்தகம், 9. முள்ளெலும்புத் தமனிக் கால்வாய், 10. முன் இணைப்புப் பாகம், 11. கழுத்து விலாவெலும்பு.

முள் எலும்பு வளைவு நீட்சியும் சிறியனவாக இருக்கும். இதன் குறுக்கு நீட்சி ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு துவாரம் உண்டு. கழுத்து முள் எலும்புகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைந்திருப்பதால், இத்துவாரங்கள் ஒரே கோட்டில் அமைகின்றன. இத்துவாரங்கள் வழியாக முள் எலும்புத் தமனி செல்லுகிறது. முதலிரண்டு கழுத்து முள் எலும்புகளும், மற்றவற்றிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கின்றன. முதல் கழுத்து முள் எலும்புக்குப் பிடர் எலும்பு (atlas) என்றும், இரண்டாவதற்குப் பிடர் அச்சு (axis) என்றும் பெயர்.

பிடர் எலும்பு : இதற்கு சென்ட்ரம் கிடையாது. மேலும், முள் எலும்பு வளைவு நீட்சி மிகவும் சிறியதாக இருக்கும். ஆனால்,

குறுக்கு நீட்சி அகன்று தட்டையாகவும், துவாரங்களை யுடையதாகவும் இருக்கும். இதன் முன்பக்கத்திலுள்ள இரண்டு குழிந்த பகுதிகள் மண்டை ஓட்டிலுள்ள இரு பிடர் முண்டுகள் பதிவதற்கு ஏற்றவையாக அமைந்துள்ளன. பிடர் எலும்பின் பின்பக்கத்தில் பிடர் அச்சு இணைவதற்கான இரண்டு இணைபக்கங்கள் உள்ளன. இதிலுள்ள பெரிய நரம்புக் கால்வாய் ஒரு குறுக்குப் பந்தகத்தினால் இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதில் மேல்பகுதி பெரியதாகவும், கீழ்ப்பகுதி சிறியதாகவும் இருக்கின்றன. மேல்பகுதியின் வழியாக முதுகுத் தண்டும், கீழ்ப்பகுதியின் வழியாகப் பிடர் அச்சிலிருந்து ஓடன்டாய்டு முளையும் செல்லுகின்றன.

பிடர் அச்சு : அகலமாகவுள்ள இதன் சென்ட்ரத்திலிருந்து ஓடன்டாய்டு முளை (odontoid process) என்ற நீட்சி முன்நீட்டிக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த முளை பிடர் எலும்பிலுள்ள பின் நரம்புக் கால்வாயில் பொருந்தியுள்ளது. இவ்விதமாக இங்கு முளைமூட்டுத் தோன்றியுள்ளது. இதனால் தலையை எல்லாப் பக்கங்களிலும் அசைக்க முடிகிறது.

மார்பு முள் எலும்புகள் : இங்குள்ள முள் எலும்புகளில் சென்ட்ரம், முள் எலும்பு வளைவு, வளைவு நீட்சி, குறுக்கு நீட்சிகள், இணைபகுதிகள் முதலிய எல்லாம் இருக்கின்றன. எல்லா மார்பு முள் எலும்புகளுடனும் இரு விலா எலும்புகள் அசையும்படியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு விலா எலும்பும் முள் எலும்புடன் ஈரிடங்களில் இணைந்துள்ளன. ஓர் இணைப்பு சென்ட்ரத்தின் மேல்பக்கத்திலும், மற்றொன்று குறுக்கு நீட்சியின் கீழ்ப்புறத்திலும் அமைந்துள்ளன. ஒன்பதிலிருந்து பன்னிரண்டுவரை மார்பு முள் எலும்புகளில் மெட்டபோபைசிஸ்கள் அதிகப்படியாக உள்ளன.

இடை முள் எலும்புகள் : அநேகமாக இவை மற்றவைகளைவிடப் பெரியனவாகவும், அதிக வளர்ச்சியடைந்த முள் எலும்பு வளைவு நீட்சிகளையும், குறுக்கு நீட்சிகளையும் கொண்டுமுள்ளன.

பிட்ட முள் எலும்புகள் : நான்கு பிட்ட முள் எலும்புகளும் ஒன்றாக இணைந்து சேக்ரம் அல்லது பிட்டம் (sacrum) என்ற ஒரே உறுப்புத் தோன்றியுள்ளது. இது இரண்டு இடுப்பு வளையங்களுக்குமிடையில் பொருந்தியுள்ளது. முதல் பிட்ட முள்ளெலும்பு மற்ற எல்லாவற்றினும் பெரிதாகவுள்ளது. இதன் குறுக்கு நீட்சிகள் அகன்று சிறகுகள் போல் தோற்றம் பெற்று இடுப்பைத் தாங்கியுள்ளன.

வால் முள் எலும்பு : முன்னுள்ள வால் முள் எலும்புகள் பிட்ட முள் எலும்புகளைப் போலவே அமைந்துள்ளன. பின்னுள்ள வால்

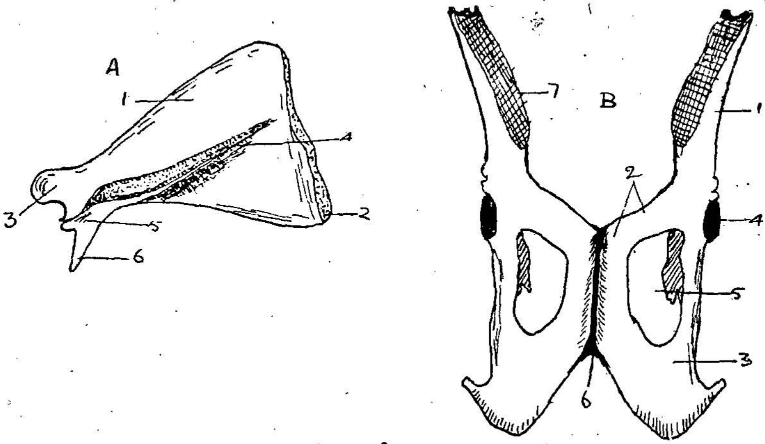
முள் எலும்புகள் வரவரக் குறைந்துகொண்டே சென்று, இறுதியிலுள்ளவைகளில் சென்ட்ரம் மட்டும் இருக்கிறது. முதுகுத் தண்டு முள் எலும்புகளில் வியாபித்திருக்கவில்லை.

விலா எலும்புகளும், மார்பு எலும்புகளும் : தட்டையான வளைந்த பன்னிரண்டு ஜதை விலா எலும்புகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் மேல்பாகம் எலும்பாலும், கீழ்ப்பாகம் குருத்தெலும்பாலுமானவை. மேல்பாகத்தை முள் எலும்புப் பாகம் என்றும், கீழ்ப்பாகத்தை மார்பு எலும்புப் பாகமென்றும் கூறுகிறோம். மேல்பாகத்தின் நுனி இரு கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளன. இவற்றில் பருத்த கிளையான காப்பிட்டுலம் (capitulum) சென்ட்ரத்துடனும், மெல்லிய கிளையான டியூபர்குலம் (tuberculum) முள்ளெலும்பின் குறுக்கு நீட்சியுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முதல் ஏழு விலாவெலும்புகளின் கீழ்நுனிகள் நேரே மார்பெலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகளுக்கு உண்மை விலாவெலும்புகள் (true ribs) எனப் பெயர். எட்டாவது, ஒன்பதாவது விலாவெலும்புகள் ஏழாவது விலாவெலும்பின் மூலமாக மார்பெலும்புடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுக்குப் பொய் விலாவெலும்புகள் (false ribs) எனப் பெயர். மற்ற மூன்று ஜதை விலாவெலும்புகளும் மார்பெலும்புடன் இணைக்கப்படாமல் தனியே நிற்பதனுல், இவைகளை மிதக்கும் விலாவெலும்புகள் (floating ribs) எனக் கூறுகிறோம்.

மார்பு எலும்பு ஆறு கண்டங்களைக்கொண்ட நீண்ட கழிபோலுள்ளது. மற்ற எல்லாவற்றையும்விடப் பெரியதாகவிருக்கும் முதல் கண்டத்திற்கு மெனுபிரியம் (manubrium) எனப் பெயர். கடைசிக் கண்டத்திற்கு சிஃபிஸ்டர்னம் (xiphisternum) எனப் பெயர். விலாவெலும்புகளுடன் இணைக்கப்பெருத இக்கண்டத்தின் அடியில் சிஃபாய்டுக் (xiphoid) குருத்தெலும்பு இணைந்துள்ளது. முதல் ஜதை விலாவெலும்புகள் மெனுபிரியத்துடனும், மற்ற ஜதைகள் அடுத்து வரும் கண்டங்களுக்கிடையில் வரிசையாகவும் இணைந்துள்ளன.

மார்பு வளையம் (Pectoral girdle) : இது விலாவெலும்புகளுக்கு வெளிப்புறமாக அமைந்து, தசைகளாலும் பந்தகங்களாலும் அவற்றுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மார்பு வளையத்தின் வலது, இடது என்ற ஒவ்வொரு பக்கமும் தோள்பட்டை எலும்பு, காலர் எலும்பு என இரண்டு எலும்புகளாலானது. தவளையின் மார்பு வளையத்திலுள்ள கோரக்காய்டு என்ற பெரிய எலும்பு இதில் ஒரு சிறிய நீட்சியாக அமைந்துள்ளது. இந்நீட்சி தோள்பட்டை எலும்புடன் ஒன்றுசேர்ந்துள்ளது. தோள்பட்டை எலும்பு ஒரு முக்கோண வடிவமுடையது. முக்கோணத்தின் அகன்ற பாகம் மேல்நோக்கியும், கூர்ப்பாகம் கீழ்

நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. கூர்முனையிலுள்ள கிளினாய்டு (glenoid) குழியில் மேற்கை எலும்பின் பந்துபோன்ற முனை பொருந்தியுள்ளது. கிளினாய்டு குழிக்கு மேலாகக் கோரக்காய்டு நீட்சி நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. தோள்பட்டை எலும்பின் அகன்ற நுனியில் ஒரு சிறு சூப்ராஸ்காப்புலா (suprascapula) என்ற குருத்தெலும்பு இருக்கிறது. தோள்பட்டை எலும்பின் மேற்பரப்பில் தடித்த முள் போன்ற



படம். 256.

A. முயலின் தோள் எலும்பு : 1. தோள்பட்டை யெலும்பு, 2. மேல்தோள்பட்டை யெலும்பு, 3. கோரக்காய்டு, 4. முள், 5. அக்கிரோமியன் நீட்சி, 6. மெட்டாகிரோமியன் நீட்சி. B. முயலின் இடுப்பு வளையம் : 1. இலியம், 2. பியூபிஸ், 3. இச்சியம், 4. அசிட்டாபுலம், 5. அப்டுரேட்டர் துவாரம், 6. சிம்ஃபிசிஸ், 7. இடைமுள்ளெலும்பின் இணைபகுதி.

விளிம்பு நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இந்த விளிம்பின் கீழ்முனை, அதாவது கிளினாய்டு குழிப்பக்கமுள்ள பாகம், நன்றாக நீண்டுள்ளது. இதற்கு அக்கிரோமியன் நீட்சி (acromian process) என்று பெயர். இதிலிருந்து மெட்டாகிரோமியன் (metacromian) நீட்சி ஒன்று பின்னோக்கியுள்ளது. காலர் எலும்பின் ஒரு முனை மார்பு எலும்புடனும், மறுமுனை அக்ரோமியன் நீட்சியுடனும் இணைப்புத் திசுக்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இடுப்பு வளையம் (Pelvic girdle) : இடுப்பு வளையத்தின் வலது, இடது பகுதி ஒவ்வொன்றும் மூன்று எலும்புகளின் சேர்க்கையாலானது. இலியம் (ilium), இச்சியம் (ischium), பியூபிஸ் (pubis) என்ற மூன்று எலும்புகளின் சேர்க்கையாலான ஒரு பக்கத்துப் பகுதிக்கு அனாமதேய எலும்பு (os innominatum) எனப் பெயர். இரண்டு அநாமதேய

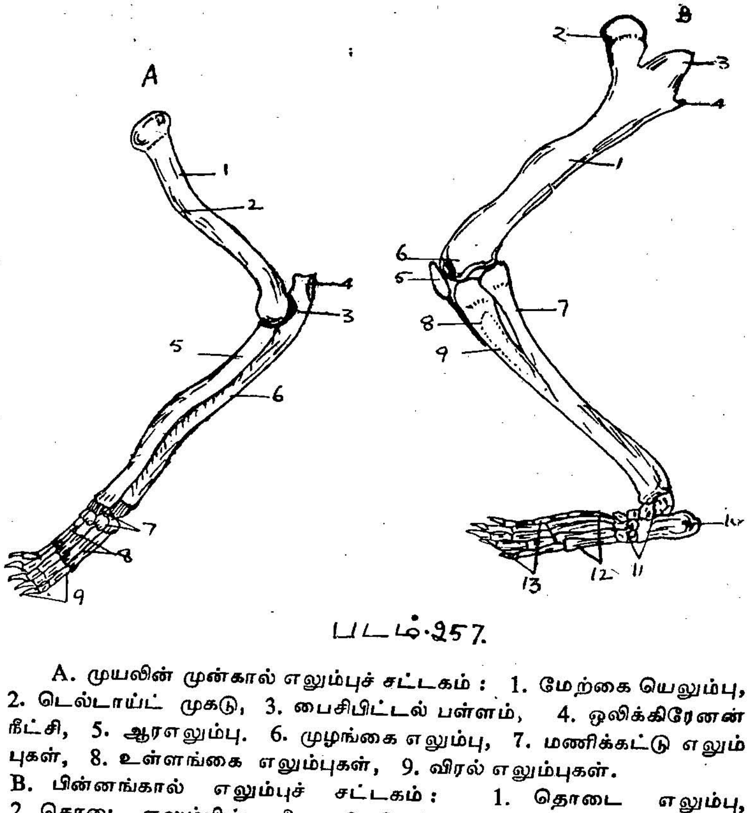
எலும்புகளும் கீழ்ப்பக்கத்தில் சிம்ஃபிசிஸ்மூலமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வோர் அநாமதேய எலும்பின் வெளிப்பக்கத்திலும், ஓர் அசிட்டாபுலக் குழி (acetabulum) அமைந்துள்ளது. அசிட்டாபுலத்திற்கு முன்னால் மேற்புறமாக இலியம் அமைந்துள்ளது. சிறகுபோல் அகன்ற நுனியின் உட்பக்கமிருக்கும் சுரசுரப்பான பாகத்துடன் முதல் பிட்ட முள்ளெலும்பு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அநாமதேய எலும்பின் பின்பகுதியும், மேற்புறமும் இச்சியத்தினாலானது. இரு பக்கத்து இச்சியங்களும் கீழ்நோக்கிச் சென்று இணைந்து இச்சியாட்டிக் சிம்ஃபிசிஸ் தோன்றியுள்ளது. முன்புறமாக அமைந்துள்ள பியூபிஸ் எலும்பு மூன்றிலும் மிகச் சிறியது. இது கீழ்நோக்கியுள்ளது. இது ஆப்டுரேட்டர் (obturator) துவாரத்தினால் இச்சியத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இரு பக்கத்துப் பியூபிஸ் எலும்புகளும் கீழ்ப்பாகத்தில் இணைந்து பியூபிக் சிம்ஃபிசிஸைத் தோற்றுவித்துள்ளன. அசிட்டாபுலத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் காட்டிலாய்டு (cotyloid) எலும்பு உள்ளது.

முன்கால்கள் (Fore-limbs) : மேற்கரத்திலுள்ள மேற்கை எலும்புக்கு நடுத்தண்டும் (shaft), இரு முனைகளும் உள்ளன. உருண்டையான மேல்முனை கிளினாய்டு குழியில் பொருத்தப்பட்டு, தோள்பட்டை மூட்டு ஏற்பட்டுள்ளது. இந்த முனையின் நடுவில் ஒரு பள்ளமும், இரு புறமும் முடிச்சுப்போலும் அமைந்துள்ளன. இதற்குப் பைசிபிட்டல் பள்ளம் (bicipital groove) எனப் பெயர். இதன் வழியாக இருதலைத் தசையின் (biceps muscle) நாண் (tendon) செல்லுகிறது. இந்த முடிச்சுகளில் ஒன்றிற்குச் சிறிய முடிச்சு என்றும், மற்றொன்றிற்குப் பெரிய முடிச்சு என்றும் பெயர். சிறிய முடிச்சு எலும்பின் வெளிப்பக்கமும், பெரிய முடிச்சு எலும்பின் உட்புறமுமாக அமைந்துள்ளன. இந்த எலும்பின் கீழ்முனையில் உள்ள உருளைபோன்ற பாகமான டிரோக்கியாவுடன் (trochlea) முன்கை எலும்புகள் இணைந்துள்ளன. இந்த இணைபரப்புக்கு முன்னும் பின்னுமாக இரு பதிவுகள் உள்ளன. முன்னுள்ள கோரனாய்டு பதிவில் ஆரஎலும்பும், பின்னுள்ள ஒலிக்கிரேனன் பதிவில் முழங்கை எலும்பின் ஒலிக்கிரேனன் நீட்சியும் பதிந்துள்ளன.

முன்னங்கையில் உள்ள ஆர எலும்பும், முழங்கை எலும்பும் ஒன்றன்மேல் ஒன்று அசைய முடியாத நிலையில் ஒன்றன் பக்கத்தில் ஒன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றது. எப்பொழுதும் உள்ளங்கை கீழ்நோக்கி இருக்கும் நிலையிலேயே இவ்வெலும்புகள் அமைந்துள்ளன. மனிதனைப்போல உள்ளங்கையை மேலும்கீழும் திருப்ப முடியாது. முழங்கை எலும்பைவிடச் சிறியதான ஆர எலும்பு முன்கையின் உட்புறமாக அமைந்துள்ளது. முழங்கை எலும்பின் மேல்நுனியிலுள்ள ஒலிக்கிரேனன் நீட்சிக்குக் கீழாக உள்ள சிக்மாய்டு (sigmoid)

பள்ளம் டிரோக்கியாவுடன் இணைந்து, கீல்மூட்டுத் தோன்றியுள்ளது.

மணிக்கட்டிலுள்ள ஒன்பது எலும்புகளும் மூன்று வரிசையில் அமைந்துள்ளன. முன்வரிசையில் மூன்றும், நடுவரிசையில் ஒன்றும், இறுதி வரிசையில் நான்கும் இருக்கின்றன. முன்வரிசை எலும்புகளுக்கு ரேடியேல் (radiale), இன்டர்மீடியம் (intermedium), அல்னேர் (ulnare) எனப் பெயர். உட்பக்கமுள்ள முதலிரண்டு எலும்புகளும்



படம் 257.

A. முயலின் முன்கால் எலும்புச் சட்டகம்: 1. மேற்கை யெலும்பு, 2. டெல்டாய்ட் முகடு, 3. பைசிபிட்டல் பள்ளம், 4. ஒலிக்கிரேனன் நீட்சி, 5. ஆரஎலும்பு. 6. முழங்கை எலும்பு, 7. மணிக்கட்டு எலும்புகள், 8. உள்ளங்கை எலும்புகள், 9. விரல் எலும்புகள்.

B. பின்னங்கால் எலும்புச் சட்டகம்: 1. தொடை எலும்பு, 2. தொடை எலும்பின் தலை, 3 பெரிய டிரோக்கான்டர், 4. மூன்றும் டிரோக்கான்டர், 5. முழங்கால் சில்லி, 6. முழங்கால் சில்லிப் பள்ளம், 7. கீழ்க்கால் உள்ளெலும்பு, 8. கீழ்க்கால் வெளியெலும்பு, 9. சினிமியல் மேடு, 10. கேல்கேனியம், 11. கணுக்கால் எலும்புகள், 12. பாத எலும்புகள், 13. விரல் எலும்புகள்.

ஆர எலும்புடன் இணைந்துள்ளன. அல்பேகர், முழங்கை எலும்புடன் இணைந்துள்ளது. கடைசி வரிசை எலும்புகளுக்கு உள்ளிருந்து வெளி

யாக முறையே டிரேப்பீசியம் (trapezium), டிரேப்பிசோய்டு (trapezoid), ஆஸ் மோனம் (os magnum), அன்சிஃபாரம் (unciform) எனப் பெயர். இதில் அன்சிஃபாரம் ஈரெலும்புகளின் சேர்க்கையாலானது. நடு வரிசையில் உள்ள எலும்பிற்கு சென்ட்ரேல் (centrale) எனப் பெயர். ஆக, மணிக்கட்டில் ஒன்பது சிறிய எலும்புகள் உள்ளன.

உள்ளங்கையில் ஐந்து உள்ளங்கை எலும்புகள் உள்ளன. இத்துடன் இணைந்துள்ள ஐந்து விரல்களில் முதல் விரலில் இரண்டு விரல் எலும்புகளும், மற்றவைகளில் மூன்று விரல் எலும்புகளும் இருக்கின்றன. ஐந்து விரல்களில் முதல் விரல் சிறியதாகவும், மூன்றுவது விரல் பெரியதாகவும் உள்ளது.

பின்கால்கள் (Hind-limbs) : தொடையைத் தாங்கியிருக்கும் தொடையெலும்பு உடலிலுள்ள எல்லா எலும்புகளையும்விட நீண்டு பருத்துள்ளது. இதன் உருண்டையான மேல்முனை அசிட்டாபுலக் குழியில் பொருந்தியுள்ளது. இந்த முனைக்குச் சற்றுக் கீழே மூன்று நீட்சிகள் உள்ளன. இதில் பெரிய டிரோக்கான்டர் (greater trochanter) வெளிப்பக்கமாகவும், சிறிய டிரோக்கான்டர் (lesser trochanter) உட்பக்கமாகவும், மூன்றும் டிரோக்கான்டர் (third trochanter) பெரிய டிரோக்கான்டருக்குக் கீழாகவும் அமைந்துள்ளன. தொடையெலும்பின் கீழ்முனையில் இரு முண்டுகள் உள்ளன. முண்டுகளின் இடையில் சிறு பள்ளம் தோன்றி முன்னங்கால் எலும்புகள் இணைவதற்கு ஏற்றாற்போல அமைந்துள்ளது. முன்னங்காலில் கீழ்க்கால் எலும்பு, கீழ்க்கால் வெளியெலும்பு என இரண்டு இருக்கின்றன. இவை இரண்டின் கீழ்முனைகளும் ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட்டும், மேல்முனைகள் தனித்தனியாகவும் இருக்கின்றன. தடித்த கீழ்க்கால் உள்ளெலும்பில் முன்புறமாக ஒரு முகடு (crest) உள்ளது. தொடையெலும்புக்கும், கீழ்க்கால் உள்ளெலும்பிற்கும் இடையில், அதாவது முழங்காலின் முழங்கால் சில் (patella) இருக்கிறது. தொடையெலும்பின் கீழ்முனையிலுள்ள சில் பதிவில் (patellar groove) இந்த எலும்பு அமைந்துள்ளது.

கணுக்காலிலுள்ள ஆறு எலும்புகளும் மூன்று வரிசையில் அமைந்துள்ளன. முதல் வரிசையில் ஆஸ்ட்ரகாலஸ் (astragalus), கால்கேனியம் (calcaneum) என்ற ஈரெலும்புகள் இருக்கின்றன. நடுவரிசையில் நாவிகுலார் (navicular) என்ற ஓர் எலும்பும், கடைசி வரிசையில் மிசோகியூனிஃபாரம் (mesocuniform), எக்டோகியூனிஃபாரம் (ectocuniform), கியூபாய்டு (cuboid) என்ற மூன்று எலும்புகளும் அமைந்துள்ளன. கால்கேனியத்திலிருந்து பின்புறமாக ஒரு நீட்சி தோன்றியுள்ளது. இதற்குக் கால்கேனியல் நீட்சி (calcanial process)

என்று பெயர். இதைத்தான் நாம் குதிகால் (heel) என்கிறோம். பாதத்தில் நான்கு பாத எலும்புகள் உள்ளன. இத்துடன் இணைந்துள்ள நான்கு விரல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் மும்மூன்று விரல் எலும்புகள் இருக்கின்றன.

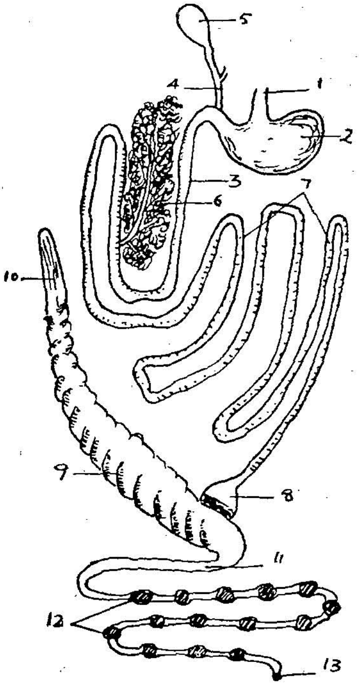
சீரண மண்டலம் (Digestive system) : உணவுப் பாதையும், அத்துடன் சேர்ந்த சீரணநீர்ச் சுரப்பிகளும் சீரண மண்டலத்தைச் சேர்ந்தவை.

உணவுப் பாதையை, உள்வாய், தொண்டை, உணவுக் குழல், இரைப் பை, டியோடினம், சிறுகுடல், பெருங்குடல், மலக்குடல், மலவாய் எனப் பல பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். உள்வாயில் இரு தாடைகளும், பற்களும், நாக்கும் உள்ளன. உள்வாயினுள் நான்கு ஜதை உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. அவையாவன: பெரோட்டிட் சுரப்பிகள் (parotid glands), கண்கீழ்ச் சுரப்பிகள் (infra-orbital glands), கீழ்த்துருவு தாடைச் சுரப்பிகள் (sub-maxillary glands), கீழ்நாக்குச் சுரப்பிகள் (sub-lingual), புறச்செவிக்குச் சற்றுமுன், தோளுக்குக் கீழ், பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு பெரோட்டிட் சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. இவற்றிலிருந்து கிளம்பும் ஸ்டீன்சன் நாளங்கள் (Stenson's ducts) முன்னோக்கிச் சென்று, இரண்டாவது கடைவாய்ப் பல்லுக்கு எதிராக, உள்வாயில் திறக்கின்றன. கண்கீழ்ச் சுரப்பிகள் கண்ணுக்கு முன்னால் சற்றுக் கீழே அமைந்துள்ளன. இவற்றின் நாளங்கள் ஸ்டீன்சன் நாளங்கள் திறக்குமிடத்திற்குச் சற்று அருகில் உள்வாயில் திறக்கின்றன. இரு தாடைகளும் கூடுமிடத்தில் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு கீழ்த்துருவு தாடைச் சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. இவற்றிலிருந்து வரும் வார்ட்டனின் நாளங்கள் (Wharton's ducts) உள்வாயின் முன்தளத்தில் திறக்கின்றன. இரு கீழ்நாக்குச் சுரப்பிகள், கீழ்த்தாடைக்கு உட்புறமாக நாக்கின் அடியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. இவற்றிலிருந்து பல நாளங்கள் கிளம்பிக் கீழ் வெட்டும் பற்களுக்கும், நாக்கிற்கும் இடையிலுள்ள பாகத்தில் தனித் தனியே திறக்கின்றன. மீன், தவளை, ஊர்வன முதலிய பிராணிகளில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் இல்லை என்பதை நினைவுபடுத்துகிறோம்.

உள்வாயை அடுத்து வரும் தொண்டை வேலம் பாலாட்டியினால் (velum palati) அதிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. தொண்டையின் முன்பகுதியில் உள்மூக்குத் துவாரங்களும், பக்கங்களில் செவிக் குழாய்த் துவாரங்களும் திறக்கின்றன. தொண்டை, பின்னால் உணவுக் குழலாக மாறிச் செல்லுகிறது. உணவுக் குழல் துவாரத்திற்கு முன்னால் தொண்டையில் கீழ்ப்புறமாகச் சுவாசக் குழாய்ப் புழை (glottis) அமைந்துள்ளது. இப்புழை எப்பிகிளாட்டிஸ் (epi-

glottis) என்ற குருத்தெலும்பினால் காக்கப்படுகிறது. மூக்கிலிருந்து காற்று தொண்டை வழியாகச் சுவாசக் குழாய்க்குச் செல்லுகிறது. உணவு வாயிலிருந்து தொண்டை வழியாக உணவுக் குழலை அடைகிறது. ஆகையால், உணவு உட்கொள்ளும்போது, சுவாசக் குழாய்ப் புழை எப்பிகிளாட்டிஸினால் மூடப் பட்டுவிடுவதால், உணவுப் பொருள் சுவாசக் குழலுக்குச் செல்லுவது தடுக்கப்பட்டு நேரே உணவுக் குழலை அடைகிறது. சுவாசிக்கும்பொழுது எப்பிகிளாட்டிஸ் சுவாசப் புழையை மூடாதிருப்பதால், காற்று நேரே சுவாசக் குழாய் மூலமாக நுரையீரலை அடைகிறது.

உணவுக் குழல் தொண்டையிலிருந்து கிளம்பி, மார்பறையின் வழியாகப் பின்னோக்கிச் சென்று, உதர விதானத்தைத் துளைத்துக்கொண்டு வயிற்றறையை அடைந்து, விரிந்து இரைப் பையாகிறது. இரைப் பையின் முன்புறம் குழிந்தும், பின்புறம் குவிந்தும் இருக்கும். இரைப் பையை இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். உணவுக் குழல் திறக்கும்படி இடது புறமுள்ள இரைப் பையின் அகன்ற பாகத்திற்குக் கார்டேக் (cardiac) பகுதியென்றும், வலதுபுறமுள்ள குறுகிய பாகத்திற்குப் பைலோரிக் (pyloric) பகுதியென்றும் பெயர். இதை அடுத்து வரும் சிறுகுடல் சுமார் ஏழு அல்லது எட்டு அடி நீளமிருக்கும். சிறுகுடலின் முதல் பாகமான டியோடினம், பைலோரிக் பகுதியிலிருந்து ஒரு சுருங்கிய இடத்தினால் பிரிக்கப் பட்டிருக்கிறது. பைலோரஸ் (pylorus) என்ற இந்த இடம் ஒரு சுருக்கு தசையினால் (sphincter) காக்கப்படுகிறது. இரைப் பையின் உட்சுவரில் பல நீண்ட மடிப்புகள் இருக்கின்றன. இதில் இரைப் பைச் சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. டியோ



படம். 258.

முயலின் உணவுப் பாதை :

1. உணவுக் குழல்
2. இரைப் பை
3. டியோடினம்
4. பித்த நாளம்
5. பித்தப் பை
6. கணையம்
7. இலியம்
8. உருண்டைப் பை
9. சீக்கம்
10. குடல்வால்
11. பெருங்குடல்
12. மலக்குடல்
13. மலவாய்

டினம் U குழாய்போன்ற அமைப்பை யுடையது. சிறுகுடலின் மற்றப் பகுதியான இலியம் (ilium) சுருட்டி வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. சிறுகுடலின் இறுதிப் பாகம் அகன்று ஒரு சிறு பைபோல் உள்ளது. இதற்கு உருண்டைப் பை (sacculus rotundus) எனப் பெயர். உருண்டைப் பையிலிருந்து இரு குழாய்கள் கிளம்புகின்றன. இவற்றில் ஒன்றிற்கு சீக்கம் (caecum) என்றும், மற்றொன்றிற்குப் பெருங்குடல் என்றும் பெயர். சீக்கத்தின்மேல் சுருள் சுருக்கங்கள் காணப்படும். இதன் நுனி விரல்போன்ற குடல்வால் (vermiform appendix) நீட்சியில் முடிகிறது. உள்ளே அமைந்திருக்கும் சுருள் வால்வின் இணைந்த பாகத்தையே வெளியில் தோன்றும் சுருள் சுருக்கங்கள் புலப்படுத்துகின்றன. பெருங்குடலில் கோலன் (colon), மலக்குடல் (rectum) என்ற இரு பகுதிகள் உள்ளன. மலக்குடலில் உருண்டை உருண்டையாக மலம் தங்கியிருப்பது முடிச்சுகள்போல் தோற்றமளிக்கும். இலியம், கோலன், சீக்கம் இவைகளின் சந்திப்பை உருண்டைப் பை குறிக்கிறது. இந்த இடத்தில் இலியோகோலிக் வால்வு (ileo-colic valve) அமைந்துள்ளது. மலக்குடல் மலவாய் வழியாக வெளியே திறக்கிறது.

கல்லீரல் ஐந்து பகுதிகளைக்கொண்டது. இதில் ஒரு பகுதியில் பித்தப் பை அமைந்துள்ளது. கல்லீரலில் சுரக்கப்படும் பித்தநீர், பித்தப் பையில் சேர்த்துவைக்கப்பட்டுத் தேவையான பொழுது பித்தநாளத்தின் வழியாக டியோடினத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. டியோடினத்தின் ஆரம்பத்தில் பித்தநாளம் திறக்கிறது.

டியோடினத்தின் வளைவில் கணையம் அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து கிளம்பும் கணைய நாளம் டியோடினத்தின் வெளிவளைவில் திறக்கிறது.

சுவாச மண்டலம் (Respiratory system) : தவளையில் இருப்பதைவிட இதில் சுவாச உறுப்புகள் அதிக வளர்ச்சி யடைந்துள்ளன. எலும்புகளால் சூழப்பட்ட மார்பறையில் இரு நுரையீரல்கள் அமைந்துள்ளன. வெளிக்காற்று வெளிநாசித் துவாரங்கள் வழியாக மூக்குப் பாதைகளை அடைந்து, அங்கிருந்து தொண்டைக்கு வந்து சேருகிறது. இங்கிருந்து சுவாசக் குழாய்ப் புழை வழியாக சுவாசக் குழாய்க்குச் சென்று, நுரையீரலை அடைகிறது. சுவாசக் குழாய், தொண்டையில் ஆரம்பித்து, உணவுக் குழலுக்குக் கீழாகக் கழுத்தில் சென்று, மார்பறையை அடைகிறது. சுவாசக் குழாயின் ஆரம்பம் அகன்று குரல்வளையாக (larynx) மாறியுள்ளது. இக் குரல்வளை நான்கு குருத்தெலும்புகளால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. குரல்வளையின் கீழும் பக்கமும், தைராய்டு (thyroid) குருத்தெலும்பாலானது. இதன் பின்

பாகம் வளையம் போன்ற கிரைகாய்டு (cricoid) குருத்தெலும்பாலானது. இதன் மேற்புறத்தில் இரண்டு அரீட்டினாய்டு (arytenoid) குருத்தெலும்புகள் அமைந்துள்ளன. குரல்வளையில் குறுக்காக அமைந்துள்ள குரல்நாண்களின் அதிர்ச்சியினால்தான் சத்தம் ஏற்படுகிறது.

காற்றுக் குழாயின் கீழ்ச்சுவரில் 'C' போன்ற குருத்தெலும்புகள் அமைந்துள்ளன. காற்றுக் குழாய் மார்பறையை அடைந்தவுடன், அது இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு நுரையீரலுக்குள்ளும் செல்லுகிறது.

ஒவ்வொரு நுரையீரலும் இரண்டு உறைகளாலான நுரையீரல் அறையில் அமைந்துள்ளன. வெளியுறை மார்பறையைச் சுற்றியும், உள்ளுறை நுரையீரலைச் சுற்றியும் அமைந்துள்ளன. இவ்விருறைகளும் நுரையீரலின் ஆரம்பத்தில் ஒன்றுசேர்ந்துள்ளன. இரண்டு நுரையீரல்களுக்கும் இடையில் உள்ள பாகத்திற்கு மீடியாஸ்டினம் (mediastinum) எனப் பெயர். இதில் இருதயம் அமைந்துள்ளது. நுரையீரலில் நுழைந்தவுடன், காற்றுக் குழாய் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து, அவை மறுபடியும் சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து இறுதியில் நுண் கிளைகளாகின்றன. நுண் கிளைகள் இன்ஃபண்டிபுலத்தில் (infundibulum) முடிகின்றன. இன்ஃபண்டிபுலம் மெல்லிய சுவர்களையுடைய சிறு பைகளைப்போன்ற உறுப்பு; பார்வைக்குத் திராட்சைக் குலை போன்று தோற்றமளிக்கும்.

சுவாச முறை : சுவாசமுறையில் உதரவிதானமும், விலா எலும்புகளும் முக்கியப் பங்கு கொள்ளுகின்றன. புறவிலா எலும்பிடைத் தசைகள் சுருங்குவதால், விலா எலும்புகள் யாவும் மேல்நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றன. இதனால் மார்பறை பெரிதாகிறது. அதே சமயத்தில் உதரவிதானம் கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுவதால், மார்பறையின் மேல்கீழ்த் தூரம் விரிவடைகிறது. இதனால் முதலில் புறநுரையீரல் உறையும், இரண்டாவதாக அகநுரையீரல் உறையும், கடைசியாக நுரையீரல் சுவரும் வெளிநோக்கி விரிகின்றன. இதனால் நுரையீரலினுள் உள்ள காற்று அழுத்தம் குறைகிறது. ஆகவே, வெளிக் காற்று நுரையீரலுக்குள் சுவாசப் பாதை வழியாக நுழைகிறது. இவ்விதம் காற்று உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. காற்றறையைச் சுற்றியிருக்கும் தந்துகிகளிலுள்ள இரத்தம், காற்றுப் பையிலுள்ள பிராண வாயுவை எடுத்துக்கொண்டு கரியமில வாயுவைக் காற்றறைக்குள் கொடுத்துவிடுகிறது. பிறகு காற்று வெளிவிடப்படுகிறது. இந்த முறையில் உதரவிதானமும், விலா எலும்பிடைத் தசைகளும் தந்நிலையை அடைவதால், நுரையீரல்கள் சுருங்கி அதனுள் இருக்கும் காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.

இரத்த மண்டலம் (Circulatory system) : இருதயம், இருதய உறையால் மூடப்பட்டு, மார்பறையில் அமைந்துள்ளது. இதில் இரண்டு ஆரிக்கிள்களும், இரண்டு வென்ட்ரிக்கிள்களும் இருக்கின்றன. இரண்டு ஆரிக்கிள்களுக்கும் இடையில் ஆரிக்குலார் இடைச்சுவரும், இரண்டு வென்ட்ரிக்கிள்களுக்கும் இடையில் வென்ட்ரிகுலார் இடைச்சுவரும் இருக்கின்றன. ஆரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிகிள்களைவிடச் சிறியனவாகவும், மெல்லிய சுவரையுடையனவாகவும் உள்ளன. இடது வென்ட்ரிக்கிளின் சுவர், வலது வென்ட்ரிக்கிளின் சுவரைவிடத் தடித்துள்ளது.

இருமேற் பெருஞ் சிரைகளும், ஒரு கீழ்ப்பெருஞ் சிரையும் வலது ஆரிக்கிளில் திறக்கின்றன. இரு நுரையீரல் சிறைகளும் ஒன்றுசேர்ந்து இடது ஆரிக்கிளில் திறக்கிறது. நுரையீரல் தமனி வலது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்தும், பெருந் தமனி இடது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்தும் கிளம்புகின்றன.

வலது ஆரிக்கிள் வலது வென்ட்ரிக்கிளிலும், இடது ஆரிக்கிள் இடது வென்ட்ரிக்கிளிலும் திறக்கின்றன. வலது ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிகுலார் புழை மூவிதழ் வால்வினல் (tricuspid valve) காக்கப்படுகிறது. இவை ஆரிக்கிளிலிருந்து இரத்தம் வென்ட்ரிக்கிளுக்குச் செல்வதை அனுமதிக்கும். ஆனல், வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து ஆரிக்கிளுக்குச் செல்வதை அனுமதிப்பதில்லை. ஒவ்வோர் இதழும் கார்டே-டெண்டினே (chordae-tendinae) என்ற நாண்களினல் வென்ட்ரிக்கிளின் சுவரிலுள்ள பாப்பில்லரி தசைகள் என்ற நீட்சிகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

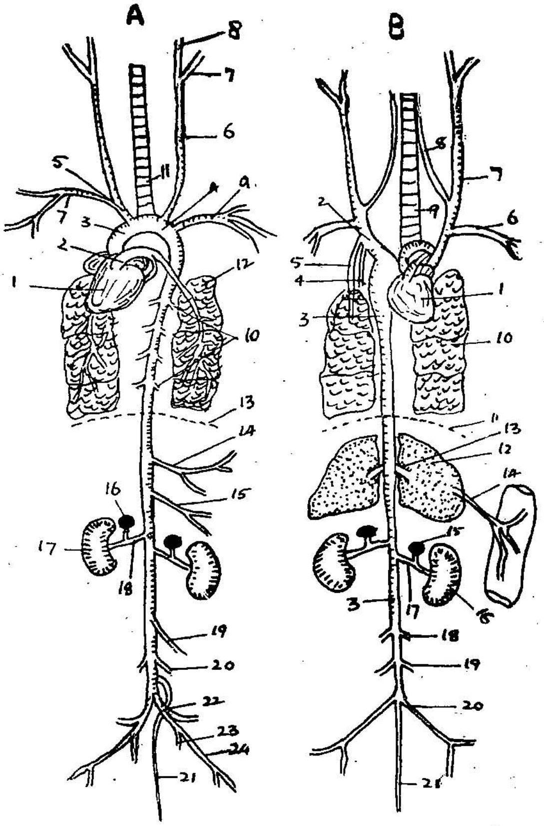
இடது ஆரிக்கிலோ-வென்ட்ரிகுலார் புழை ஈரிதழ் வால்வினல் (bicuspid valve) காக்கப்படுகிறது. இவற்றிலும் கார்டே-டெண்டினே உண்டு. வலது வென்ட்ரிக்கிளின் முன்பக்கமிருந்து நுரையீரல் தமனி கிளம்பி, இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொன்றும் ஒரு நுரையீரலுக்குச் செல்லுகிறது. இடது வென்ட்ரிக்கிளின் முன்பக்கமிருந்து பெருந் தமனி கிளம்பி, பல கிளைகளாகப் பிரிந்து, உடலின் பல பாகங்களுக்கும் செல்லுகின்றன. நுரையீரல் தமனியின் ஆரம்பத்திலும், பெருந்தமனியின் ஆரம்பத்திலும் மூன்று பிறை வால்வுகள் உள்ளன. இவை வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து இரத்தம் தமனிகளில் செல்லுவதை அனுமதிக்கும். ஆனல், மறுபக்கம் அனுமதிக்காது.

பெருந்தமனி இடது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கிளம்பி இடதுபுறமாக வளைந்து முதுகுப்புறம் சென்று, முதுகெலும்பை ஒட்டினற்போலப் பின்னேக்கிச் செல்லுகிறது. இதிலிருந்து ஆங்காங்கே பல

கிளைகள் கிளம்பி, உடலின் பல பாகங்களுக்குச் செல்லுகின்றன. இவைகளில் முக்கியமானவைகளை இங்குக் கவனிப்போம்.

பெருந்தமனியின் ஆரம்பத்திலிருந்து இரண்டு இருதயத் தமனிகள் (coronary arteries) கிளம்பி இருதயத் திசுக்களுக்குச் செல்லுகின்றன. பெருந்தமனியின் வளைவிலிருந்து ஓர் அனுமதேயத் தமனி (innominate artery) கிளம்புகிறது. இத்தமனி உடனே இரு கிளைகளாகப் பிரிகின்றது. இதில் ஒன்று வலது சப்கிளேவியன் தமனி, மற்றொன்று வலது பொது கெரோட்டிட் (common carotid) தமனி. வலது சப்கிளேவியன் தமனி வலது கரத்திற்குச் செல்லுகிறது. வலது பொது கெரோட்டிட் தமனி கழுத்தின் வழியே முன்சென்று வெளிகெரோட்டிட் தமனி, உள்கெரோட்டிட் தமனி என இரண்டாகப் பிரிகிறது. வெளிகெரோட்டிட் தமனி வழியாக இரத்தம் தலைக்கும், முகத்திற்கும் செல்லுகிறது. உள்கெரோட்டிட் தமனி வழியாக இரத்தம் மூளைக்குச் செல்லுகிறது. பெருந்தமனி வளைவிலிருந்து, அனுமதேயத் தமனியை யடுத்து இடது பொது கெரோட்டிட் தமனி கிளம்புகிறது. இது உள்கெரோட்டிட் தமனி, வெளிகெரோட்டிட் தமனி என இரண்டாகப் பிரிந்து, முறையே மூளைக்கும், தலைக்கும் செல்லுகின்றன. பெருந்தமனி வளைவிலிருந்து அடுத்தபடியாகப் பிரியும் கிளை இடது சப்கிளேவியன் தமனி; இது இடது கரத்திற்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகிறது. மார்பறையில் முதுகெலும்புடன் ஒட்டினாற் போல உள்ள மூலத்தமனியிலிருந்து பல விலா-இடைத் தமனிகள் (intercostal arteries) கிளம்பி, விலா-இடைத் தசைகளுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றன.

பெருந்தமனி உதரவிதானத்தைத் துளைத்துக்கொண்டு வயிற்றறைக்குச் செல்லுகிறது. இங்குக் கீழ்க்கண்ட தமனிகள் இதிலிருந்து கிளம்புகின்றன: (1) சீலியாக் தமனி (coeliac artery). உதரவிதானத்திற்குச் சற்றுக் கீழே பெருந்தமனியிலிருந்து ஒரு சீலியாக் தமனி கிளம்பி, ஹிப்பாடிக் தமனி (hepatic artery) லினோகாஸ்ட்ரிக் தமனி (lieno-gastric artery) என இரண்டாகப் பிரிந்து, முன்னது நுரையீரலுக்கும், பின்னது இரைப் பை, டியோடினம், மண்ணீரல்களுக்கும் இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றன. (2) முன் மிசன்டிரிக் தமனி (anterior mesentric artery). சீலியாக் தமனியை அடுத்துக் கிளம்பும் இத்தமனி சிறுகுடலுக்கும், கணையத்திற்கும் இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகிறது. (3) சிறுநீரகத் தமனிகள் (renal arteries). பெருந்தமனியிலிருந்து இரு சிறுநீரகத் தமனிகள் கிளம்பி, ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திற்கும் தனித்தனியே செல்லுகின்றன. (4) பின் மிசன்டிரிக் தமனி (posterior mesentric artery). பெருந்தமனியிலிருந்து ஒரு தமனி கிளம்பி மலக்குடலுக்குச் செல்லுகிறது. (5) கோனாடியல் தமனிகள் (gonadial arteries). இரு தமனிகள் கிளம்பி ஒவ்வொரு



படம் ௨௫௯.

A. முயலின் தமனி மண்டலம்: 1. இருதயம், 2. நுரையீரல் தமனி, 3. தமனி வளைவு, 4. மேற்பெருந் தமனி, 5. அநாமதேயத் தமனி, 6. பொது கெரோட்டிட் தமனி, 7. உள்கெரோட்டிட் தமனி, 8. வெளிகெரோட்டிட் தமனி, 9. சப்கிளேவியன் தமனி, 10. இன்டர்காஸ்டல், 11. காற்றுக் குழாய், 12. நுரையீரல், 13. உதரவிதானம், 14. சீலியாக் தமனி, 15. முன்மிசன்டிரிக் தமனி, 16. அட்ரினல், 17. சிறுநீரகம், 18. ரீனல் தமனி, 19. பின்மிசன்டிரிக் தமனி, 20. இனச்செல் சுரப்பித் தமனி, 21. வால்தமனி, 22. பொது இலேக் தமனி, 23. உள்-இலேக் தமனி, 24. வெளி-இலேக் தமனி. B. சிரை மண்டலம்: 1. இருதயம், 2. முன்பெருஞ் சிரை, 3. பின்பெருஞ் சிரை, 4 ஆஸைகாஸ் சிரை, 5. இன்டர் காஸ்டல் சிரை, 6. சப்கிளேவியன் சிரை, 7. வெளிஜுகுலார் சிரை, 8. உள்ஜுகுலார் சிரை, 9. காற்றுக் குழாய், 10. நுரையீரல், 11. உதரவிதானம், 12. கல்லீரல், 13. ஹிப்பாடிக் சிரை, 14. ஹிப்பாடிக்-போர்ட்டல் சிரை, 15. அட்ரினல், 16. சிறுநீரகம். 17. ரீனல் சிரை, 18. இனச்செல் சுரப்பிச் சிரை, 19. இலேக் சிரை, 20. தொடைச் சிரை, 21. வால்சிரை.

இனச் செல் சுரப்பிக்கும் ஒவ்வொன்ருகச் செல்லுகின்றன. (6) பொது இலேக் தமனிகள் (common iliac arteries). பெருந்தமனி இறுதியில் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொரு காலுக்கும் ஒன்று வீதம் செல்லுகிறது. இதற்குப் பொது இலேக் தமனி எனப் பெயர். ஒவ்வொரு பொது இலேக் தமனியிலிருந்தும் மும்மூன்று கிளைகள் பிரிகின்றன. அவற்றில் ஒன்ருன இலியோ-லம்பார் (ilio-lumbar) உடலின் மேற்சுவருக்குச் செல்லுகிறது. அடுத்த உள்–இலேக் தமனி (internal iliac artery) என்பது இடுப்பிற்குச் செல்லுகிறது. மூன்ருவதான வெளி-இலேக் தமனி (external iliac artery) காலுக்குச் செல்லுகிறது. இதிலிருந்து சிறுநீர்ப் பைக்கு ஒரு தமனி செல்லுகிறது. (7) வால் தமனி. பெருந்தமனி இறுதியாகச் சிறுத்து வாலுக்குச் செல்லுகிறது. இதற்கு வால் தமனி எனப் பெயர்.

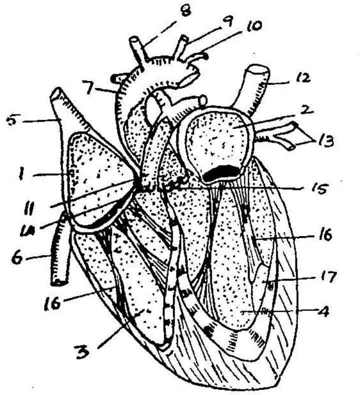
வலது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கிளம்பும் நுரையீரல் தமனி, இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு நுரையீரலுக்கும் செல்லுகின்றன. ஒவ்வொரு நுரையீரலிலிருந்தும் ஒரு சிரை கிளம்பி, இருதயத்தை நோக்கி வந்து, இரண்டும் ஒன்ருகச் சேர்ந்து இடது ஆரிக்கிளில் திறக்கிறது.

ஒவ்வொரு மேற்பெருஞ் சிரையும் மூன்று சிரைகளின் சேர்க்கையாலானது. கரத்திலிருந்து வரும் சப்கிளேவியன் சிரையும், முகத்திலிருந்து வரும் வெளி-ஜுகுலார் சிரையும், மூளையிலிருந்துவரும் உள்-ஜுகுலார் சிரையும் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு பக்கத்து மேற்பெருஞ் சிரையாகின்றன. இரு மேற்பெருஞ் சிரைகளும் தனித்தனியே வலது ஆரிக்கிளில் திறக்கின்றன. வலது மேற் பெருஞ் சிரையில் ஆசைகாஸ் (azygos) சிரையும், விலா-இடைச் சிரைகளும் கலக்கின்றன.

இருதயச் சுவருக்குச் சென்ற இரத்தம் இருதயச் சிரையால் சேகரிக்கப்பட்டு, இடது மேற்பெருஞ் சிரைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.

கீழ்ப்பெருஞ் சிரை, வால் சிரையிலிருந்து ஆரம்பமாகிறது. வால் பாகத்திலுள்ள இரத்தத்தை வால் சிரை சேகரித்துக் கீழ்ப்பெருஞ் சிரையில் கொண்டு சேர்க்கிறது. கீழ்ப்பெருஞ் சிரை முன்னேக்கிச் சென்று, வலது ஆரிக்கிளில் முடிகிறது. அது செல்லும் வழியில் பல சிரைகள் இதில் வந்து சேருகின்றன. அவையாவன : 1. ஒரு வெளி-இலேக் சிரை ஒவ்வொரு பக்கத்துத் தொடை வெளிப்பக்கத்திலிருந்தும் இரத்தத்தைச் சேகரித்துக் கீழ்ப்பெருஞ் சிரைக்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றது. 2. தொடையின் உட்பக்கத்திலிருந்து ஓர் உள்-இலேக் சிரை கிளம்பிக் கீழ்ப்பெருஞ் சிரையுடன் வந்து சேருகிறது.

3. பின்புற வயிற்றுச் சுவரிலிருந்து இரண்டு இலியோ-லம்பார் சிரைகள் (ileo-lumbar veins) இரத்தத்தைச் சேகரித்துக் கீழ்ப்பெருஞ் சிரையில் கொண்டு சேர்க்கின்றன. 4. இனச் சுரப்பிகளிலிருந்து இரண்டு இனச் சுரப்பிச் சிரைகள் இதில் வந்து சேருகின்றன. 5. சிறுநீரகத்திலிருந்து இரு சிறுநீரகச் சிரைகள் இதில் வந்து கலக்கின்றன. 6. கல்லீரலிலிருந்து கல்லீரல் சிரைகள் (hepatic veins) இதில் வந்து கலக்கின்றன. இவ்விதமாக உடலின் பின்பகுதிக்குச் சென்ற இரத்தம் எல்லாம் இறுதியில் கீழ்ப்பெருஞ் சிரையில் வந்து சேருகின்றது.



படம் 260.

முயலின் இருதயம் —உள்தோற்றம் :

1. வலது ஆரிக்கிள்
2. இடது ஆரிக்கிள்
3. வலது வென்ட்ரிகிள்
4. இடது வென்ட்ரிகிள்
5. வலது முன்பெருஞ் சிரை
6. பின்பெருஞ் சிரை
7. பெருந்தமனி
8. அனுமதேயத் தமனி
9. இடது கெரோட்டிட் தமனி
10. இடது சப்கிளேவியன் தமனி
11. நுரையீரல் தமனி
12. இடது முன்பெருஞ் சிரை
13. நுரையீரல் சிரை
14. ஈரிதழ் வால்வு
15. பிறைவால்வு
16. கார்டே டெண்டினே
17. பேப்பிலரி தசைகள்

இரைப் பை, சிறுகுடல், மிசன்டிரி (குடல்தாங்கி), கணையம், மண்ணீரல் முதலிய பாகங்களுக்குச் சென்ற இரத்தம் ஹிப்பாட்டிக்-போர்ட்டல் சிரையினால் சேகரிக்கப்பட்டுக் கல்லீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.

இருதயம் செயற்படும் முறை: முயலின் இருதயத்தில் சுத்த இரத்தமும், அசுத்த இரத்தமும் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காமல் தனித்தனியே உள்ளன. இருதயத்தின் வலது பக்கத்தின் வழியாக அசுத்த இரத்தமும், இடது பக்கத்தின் வழியாக சுத்த இரத்தமும் செல்லுகின்றன. இவ்விதமாக இருதயத்தில் இரண்டு ஓட்டங்கள் உள்ளன. இவற்றில் ஒன்றிற்கு சிஸ்டமிக் ஓட்டம் (systemic circulation) என்றும், மற்றொன்றிற்கு நுரையீரல் ஓட்டம் (pulmonary circulation) என்றும் பெயர். சிஸ்டமிக் ஓட்டத்தின் இரத்தம் இருதயத்திலிருந்து கிளம்பி, பெருந் தமனி வழியாக உடலின் பல பாகங்களுக்கும் சென்று, சிரைகளால் சேகரிக்கப்பட்டு, திரும்பி இருதயத்தின் வலது ஆரிக்கிளுக்கு வந்து சேருகிறது. நுரையீரல் ஓட்டத்தில், இரத்தம் இருதயத்தின் வலது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கிளம்பி, நுரையீரலுக்குச் சென்று, நுரையீரல் சிரை வழியாக இருதயத்தின் இடது ஆரிக்கிளுக்கு வந்து சேருகிறது.

இருதயச் சுருக்கத்தின்போது, முதலில் இரண்டு ஆரிக்கிள்களும் சுருங்குகின்றன. பிறகு இரண்டு வென்ட்ரிகிள்களும் சுருங்குகின்றன. உடனே இரண்டு ஆரிக்கிள்களும், இரண்டு வென்ட்ரிகிள்களும் அடுத்தடுத்து விரிகின்றன. இரண்டு ஆரிக்கிள்களும் சுருங்கும்போது, வலது ஆரிக்கிளிலுள்ள அசுத்த இரத்தம் வலது வென்ட்ரிகிளேயும், இடது ஆரிக்கிளிலுள்ள சுத்த இரத்தம் இடது வென்ட்ரிகிளேயும் வந்தடைகின்றது. பிறகு வென்ட்ரிகிள்கள் சுருங்கும்போது, ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிகுலார் துவாரங்கள் வால்வுகளினுல் மூடப்பட்டுவிடுவதால், வலது வென்ட்ரிகிளில் உள்ள அசுத்த இரத்தம் நுரையீரல் தமனிக்கும், இடது வென்ட்ரிகிளிலுள்ள சுத்த இரத்தம் பெருந் தமனிக்கும் செல்லுகின்றது. இத் தமனிகளின் ஆரம்பத்திலுள்ள பிறை வால்வுகள் இரத்தம் திரும்பி வென்ட்ரிகிள்களுக்கு வருவதைத் தடுத்துவிடுகின்றன. நுரையீரல் தமனி வழியாகச் செல்லும் அசுத்த இரத்தம் நுரையீரலுக்கு எடுத்துச்செல்லப்பட்டுச் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. அங்கிருந்து நுரையீரல் சிரை வழியாகச் சுத்த இரத்தம் இருதயத்தின் இடது ஆரிக்கிளே வந்தடைகிறது. பெருந்தமனி வழியாகச் சென்ற சுத்த இரத்தம் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் சென்று, பிராண வாயுவையும், உணவுப் பொருளேயும் கொடுத்துவிட்டு, கழிவுப் பொருள்களேச் சேகரித்துக்கொண்டு அசுத்த இரத்தமாகி, சிரைகளின் வழியாக இருதயத்தின் வலது ஆரிக்கிளே வந்தடைகிறது.

இருதயம் இடைவிடாது விரிந்து சுருங்கிக்கொண்டேயிருக்கின்றது. இருதயம் விரிவதை இருதய விரிவு (diastole) என்றும், சுருங்குவதை இருதயச் சுருக்கம் (systole) என்றும் கூறுகிேறோம். இதனுல் இரத்தம் இடைவிடாது உடலில் சுற்றிக்கொண்டிருக்கிறது. இரத்தத்திலுள்ள சிவப்புக் கார்ப்பசல் இருபுறமும் கவிழ்ந்தும், உருண்டையாகவும் இருக்கும். மேலும், இதில் நியூக்ளியஸ் இல்லே. இரத்தத்தின் உஷ்ண நிலே எப்பொழுதும் ஒரே அளவாக இருக்கும். அதாவது முயலின் உஷ்ண நிலே 100°F.

நிணநீர் மண்டலம் (Lymphatic system) : நிணநீர் மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது. மார்புக் குழாய் (thoracie duct) என்ற ஒரு முக்கியக் குழாய் மார்பறையிலும், வயிற்றறையிலும் வியாபித்துள்ளது. இந்தக் குழாய் இடது மேற்பெருஞ் சிரையுடன் கலக்கிறது. உணவுப் பாதை உறுப்புகளிலிருந்து வரும் நிணநீர் நாளங்களும், உடலின் கீழ்ப்பாகத்திலிருந்து வரும் நிணநீர் நாளங்களும் இந்த மார்புக் குழாயில் திறக்கின்றன. தலேயின் இடது பக்கம், கழுத்து, இடது முன்கால் முதலிய இடங்களிலிருந்து வரும் நிணநீர் நாளங்கள் மார்புக் குழாயுடன் சேருகின்றன. தலேயின் வலது பாகம், கழுத்து, வலது முன்கால் முதலிய பாகங்களிலிருந்து வரும் நிணநீர்

நாளங்கள் ஒன்றுசேர்ந்து வலது மேற்பெருஞ் சிரையுடன் சேரு கின்றன.

நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் (Endocrine glands) : தைராய்டு (thyroid), தைமஸ் (thymus), அட்ரினல் (adrenal), பிட்யூட்டரி (pituitory) முதலியன இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை.

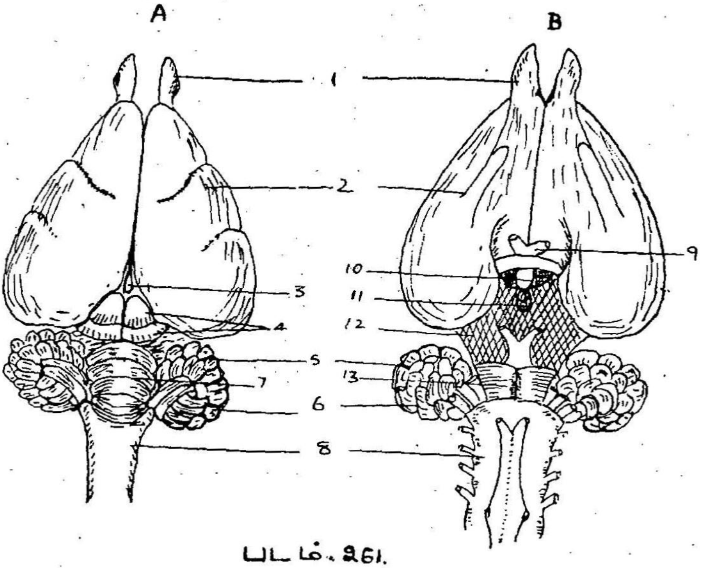
குரல்வளைக்குப் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு தைராய்டு சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. குரல்வளைக்குக் கீழ்ப்பக்கமாக இரண்டும் இணைக் கப்பட்டுள்ளன. இருதயத்திற்குமுன் தைமஸ் அமைந்துள்ளது. சிறிய பிராணியில் இது பெரியதாகவும், பெரிய பிராணியில் சிறியதாகவும் இருக்கும். ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தையும் ஒட்டினாற்போல ஓர் அட்ரி னல் சுரப்பி உள்ளது. டையன் செஃபலானுக்குக் (dien cephalon) கீழ்ப்புறமாக, இன்ஃபண்டிபுலத்துடன் இணைந்தாற்போல பிட் யூட்டரி சுரப்பி உள்ளது.

நரம்பு மண்டலம் (Nervous system) : மூளையும், தண்டு வடமும், வெளிநரம்புகளும் இந்த மண்டலத்திலடங்கியவை. மூளையைச் சுற்றி லும் மூன்று உறைகள் உள்ளன. மேலே பயாமேட்டரும் (piamater), மூளையை ஒட்டினாற்போல டியூராமேட்டரும் (duramater), இரண் டிற்குமிடையில் அரக்னாய்டு படலும் (arachnoid membrane) அமைந் துள்ளன. பெருமூளை, அரைவிட்டங்கள் இரண்டும் தவளையில் இருப் பதைவிடப் பெரியனவாக உள்ளன. இரு பகுதிகளுக்கும் இடையில் மேற்புறமாக ஆழ்ந்த பள்ளம் இருக்கிறது. இரு கதுப்புகளும் கார்ப் பஸ் கலோசம் (corpus callosum) என்ற நரம்புத்தசையால் சேர்க்கப் பட்டுள்ளன. பாலூட்டிகளில் மட்டும்தான் இது உள்ளது. ஒவ் வொரு பெருமூளைக் கதுப்பிலும் மூன்று பகுதிகள் இருக்கின்றன. முன் பக்கத்தில் குறுகிய ஃபிராண்டல் பகுதியும், பின்பக்கத்தின் மேற்புற மாக அகன்ற பெரைட்டல் பகுதியும், பின்பக்கத்தின் கீழ்ப்புறமாக டெம்பரல் பகுதியும் அமைந்துள்ளன. பெரு மூளையின் மேற் பரப்பு வழுவழுப்பாக இருக்கும். பெருமூளைக் கதுப்புகளின் அடிப்பாகத்தில் நுகர்ச்சிப் பகுதிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. நுகர்ச் சிப் பகுதிகள் கதைபோல் முன்நீட்டிக்கொண்டுள்ளன.

பெருமூளைக் கதுப்புகள் பின்னோக்கி வளர்ந்து, அடுத்த பாகமாகிய டையன் செஃபலானை (dien cephalon) மறைத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. இதன் கூரை கோராய்டு பிளக்சஸ் (choroid plexus) இரத்தப் பகுதியாலானது. இதன் கூரையிலிருந்து கிளம்பும் தண்டின் நுனியில் பைனியல் உறுப்பு (pineal body) அமைந்துள்ளது. டையன் செஃபலானின் அடியிலிருந்து உட்கூடுடைய இன்ஃபண்டிபுலம்

இளம்பி, நுனியில் பிட்யூட்டரி உறுப்பைத் தாங்கி நிற்கிறது. பிட்யூட்டரி உறுப்புக்கு முன்னால் பார்வை கையாஸ்மா (optic chiasma)-வும், பின்னால் கார்ப்பஸ் ஆல்பிகன்ஸ் (corpus albicans) என்ற உறுப்பும் அமைந்துள்ளன.

டையன் செஃபலானுக்கும் பின்னால் பார்வைப் பகுதிகள் (optic lobes) உள்ளன. ஒவ்வொரு பார்வைப் பகுதியும், குறுக்குக் கோட்



படம். 261.

முயலின் மூளை : A. மேல்தோற்றம், B. கீழ்த்தோற்றம். 1. நுகர்ச்சிப் பகுதி, 2. பெருமூளை அரைவட்டப் பகுதி, 3. பைனியல் உறுப்பு, 4. கார்ப்போரா குவாட்ரிஜமினா, 5. சிறுமூளைப் பக்கப்பகுதிகள், 6. ஃபிளாக்குலஸ், 7. வர்மிஸ், 8. முகுளம், 9. பார்வை கயாஸ்மா, 10. பிட்யூட்டரி உறுப்பு, 11. கார்ப்பஸ் ஆல்பிகன்ஸ், 12. குரூரா செரிபிரை, 13. பான்ஸ் வரோலி.

டினால் இரண்டாக்கப்பட்டுக் கார்ப்போரா குவாட்ரிஜமினா (corpora quadrigemina) என்ற பெயரைப் பெற்றிருக்கின்றன. பார்வைப் பகுதிகளுக்கு அடியில் முகுளத்தையும், பெருமூளைக் கதுப்புகளையும் இணைத்துக்கொண்டு இரு விரிந்த நரம்புப் பட்டைகள் அமைந்துள்ளன. இவற்றிற்குக் குரூரா செரிபிரை (crura cerebri) எனப் பெயர். பார்வைப் பகுதிகளுக்குப் பின்னால் மேற்புறமாகச் சிறுமூளை இருக்கிறது. இது மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. நடுவிலுள்ள பகுதிக்கு வர்மிஸ் (vermis) என்றும், பக்கப் பகுதிகளுக்கு ஃபிளாக்குலஸ் (flocculus) என்றும் பெயர். மூளையின் இறுதிப் பாகத்திற்கு முகுளம் எனப் பெயர். முக்கோண வடிவமுடைய இது பின்

ஞல் தண்டுவடமாகச் செல்லுகிறது. முகுளத்தின் அடிநுனியில் பான்ஸ் வரோலி (pons varolii) என்ற நரம்புப் பகுதியுள்ளது. சிறு மூளையின் இரு பக்கத்துப் பகுதிகளையும் கீழ்ப்பக்கமாகப் பான்ஸ் வரோலி இணைக்கிறது. சிறுமூளை, மூன்று ஜதை நரம்புத் தடங்களி ஞல் பார்வைப் பகுதி, பான்ஸ் வரோலி, முகுளம் முதலியவற்றுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

மூளையின் அறைகள் (Cavities of the brain) : முகுளத்தினுள் நான்காவது அறை (fourth ventricle) உள்ளது. இதன் கூரை இரத்த பயாமேட்டரினுல் ஆனது. சிறுமூளையில் அறை கிடையாது. டையன் செஃபலானில் மூன்ருவது அறை (third ventricle) உள்ளது. இதன் பக்கச் சுவர்கள் பார்வைத் தாலமை (optic thalami) களா லானது. நான்காவது அறையையும், மூன்ருவது அறையையும் சேர்க்கும் பாகத்திற்கு இட்டர் (iter) அல்லது அக்கியூடக்டஸ் சில் வியஸ் (aqueductus sylvius) எனப் பெயர். பெருமூளைக் கதுப்பு களில் இருப்பவற்றிற்குப் பக்க அறைகள் என்று பெயர். இவை மன்ரோ துவாரத்தின் (foramen of Monro) வழியாக மூன்ருவது அறையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பக்க அறையின் முன்பகுதியில் கார்ப் பஸ் ஸ்ட்ரையேட்டம் (corpus striatum) என்ற நரம்புத் தடம் இருக் கிறது. நுகர்ச்சிப் பகுதிகளில் அறைகள் இல்லை.

மூளையிலிருந்து பன்னிரண்டு ஜதை மூளை நரம்புகள் கிளம்பி வெளிச்செல்லுகின்றன.

இதன் தண்டுவடம் தவளையின் தண்டுவடத்தை ஒத்துள்ளது. நாற்பத்தைந்து ஜதை தண்டுவட நரம்புகள் இருக்கின்றன. தண்டு வடத்தின் கழுத்திலிருந்து கிளம்பும் இறுதி நான்கு நரம்புகளும், முதல் மார்பு நரம்பும் சேர்ந்து பிராக்கியல் பிளக்சஸ் (brachial plexus) தோன்றியுள்ளது. இறுதி இரண்டு இடைநரம்புகளும், முதல் மூன்று பிட்ட நரம்புகளும் சேர்ந்து ஸ்கையாட்டிக் பிளக்சஸ் (sciatic plexus) உருவாகியுள்ளது.

பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு தவளையை ஒத்ததே.

சிறுநீரக—இனவிருத்தி மண்டலம்

கழிவு மண்டலம் (படம் 262) (Urino-genital system): இரு சிறுநீர கங்களும், அவற்றிலிருந்து வரும் இரு சிறுநீர்க் குழாய்களும், சிறுநீர்ப் பையும் கழிவு மண்டல உறுப்புகளாகும். முயலின் உடலில் இரு சிறுநீர கங்கள் (kidneys) உள்ளன. இவை கடைநிலைச் சிறுநீரகங்கள் (meta-nephros) வகையைச் சேர்ந்தவை. இவை உதர விதானத்திற்குக் கீழே, குடலுக்குப் பின்னல் முதுகெலும்பில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக

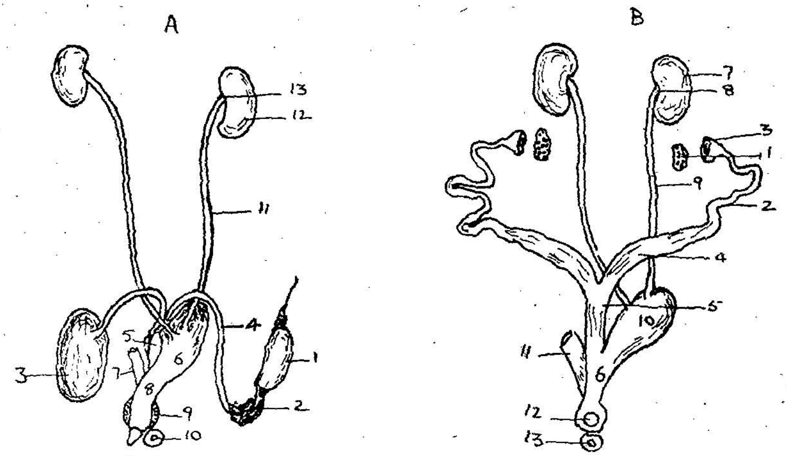
அமைந்துள்ளன. இடது சிறுநீரகம், வலது சிறுநீரகத்திற்குச் சற்றுத் தாழ்ந்த நிலையில் அமைந்துள்ளது. இவை நல்ல சிவப்பு நிறமுடையவை. உருவத்தில் அவரை விதையைப் போன்றிருக்கின்றன. இவற்றின் குழிந்த பாகம் முதுகெலும்பை நோக்கி அமைந்துள்ளன. குழிந்த பாகத்தின் மத்தியில் ஹைலஸ் (hilus) என்ற குழி உண்டு. இந்தக் குழியிலிருந்து ஒரு சிறுநீர்க் குழாய் கீழ்நோக்கிச் செல்லுகின்றது. இரண்டு சிறுநீரகங்களிலுமிருந்து வரும் இரு குழாய்களும் சிறு நீர்ப் பையினுள் (urinary bladder) திறக்கின்றன. இப் பை வயிற்றறையில் மலக்குடலுக்குக் கீழாக அமைந்துள்ளது. இதன் கீழ்ப்பக்கத்திலிருந்து புறச்சிறுநீர்க் குழல் (urethra) புறப்பட்டு உடலின் வெளியே செல்லுகிறது. இதன் வழியாகச் சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் பல சிறுநீரக நுண்குழாய்களினாலானது (urinary tubules). இந் நுண்குழாய்களெல்லாம் இணைத்திசுக்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

சிறுநீரகத்தை நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் பார்த்தால், இரு பகுதிகள் தோன்றும். கருஞ் சிவப்பு நிறமுடைய குறுகிய வெளிப் பாகத்திற்குக் கார்ட்டெக்ஸ் (cortex) என்றும், உள்ளிருக்கும் சிவப்புப் பாகத்திற்கு மெடுல்லா (medulla) என்றும் பெயர். சிறுநீர்க் குழாய் சிறுநீரகத்தினுள் நுழைந்தவுடன், அகன்ற புனல் போல் தோற்றமளிக்கும். இப் பாகத்திற்குப் பெல்விஸ் (pelvis) எனப் பெயர். பெல்விஸின் சுவர் பல இடங்களில் பைபோல் குழிந்துள்ளது. இப் பைக்குக் காலிக்ஸ் (calyx) எனப் பெயர். மெடுல்லாவின் உட்பாகம் முக்கோண வடிவமுடைய மேடுகளாகிக் காலிக்ஸ் பள்ளங்களில் பொருந்தியுள்ளது. மெடுல்லாவின் முக்கோண வடிவ மேடுகளுக்குப் பிரமிடுகள் (pyramids) எனப் பெயர்.

சிறுநீரக நுண்குழாயின் ஒரு நுனி அகன்று இரு சுவர்களுடைய கோப்பை போன்றிருக்கிறது. இதற்குப் பௌமானின் பெட்டகம் (Bowman's capsule) என்று பெயர். இந்தப் பாகம் கார்ட்டெக்ஸில் அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து வரும் நுண்குழல் மெடுல்லா அங்குள்ள வடிகுழாயில் சேருகிறது. இவ்வடிகுழாய் பிரமிட்டின் நுனியில் சென்று ஒரு துவாரத்தின் வழியாகப் பெல்விஸில் திறக்கிறது. ஒவ்வொரு பிரமிட்டிலும் பல குழாய்கள் உள்ளன. நுண்குழாய்களினால் சேகரிக்கப்பட்ட கழிவுப் பொருள் பெல்விஸுக்கு வந்து, அங்கிருந்து சிறுநீர்க் குழாயின் வழியாகச் சிறுநீர்ப்பையை அடைகிறது. சிறுநீர்ப் பையில் சிறுநீர் சேகரித்துவைக்கப்பட்டு, அது நிறைந்ததும் வெளியேற்றப்படுகிறது.

ஆண் இன உறுப்புகள் : ஆணில் நீண்ட கோள வடிவமான இரு விந்து சுரப்பிகள் உள்ளன. இளவயதில் சிறுநீரகங்களை ஒட்டினாற்போல இவை அமைந்திருக்கும். வயது வந்ததும், இவை



படம். 262.

A. ஆண்முயல்—சிறுநீரக-இனவிருத்தி உறுப்புகள் : 1. விந்து சுரப்பி, 2. எப்பிடிடிமிஸ், 3. விதைப் பை, 4. விந்துநாளம், 5. யூட்டிரஸ் மேஸ்குலைனஸ், 6. சிறுநீர்ப் பை, 7 மலக்குடல், 8. சிறுநீரக-இனவிருத்திக் குழாய், 9. ஆண்குறி, 10. மலவாய், 11. சிறுநீர்க் குழாய், 12. சிறுநீரகம், 13. ஹைலஸ் B. பெண்முயல் : 1. அண்டச் சுரப்பி, 2. ஃபெலோப்பியன் குழாய், 3. அண்டநாளப் புனல், 4. கருப் பை, 5. புணர்புழை, 6 வெஸ்டிபியூல், 7. சிறுநீரகம், 8. ஹைலஸ், 9. சிறுநீர்க் குழாய், 10 சிறுநீர்ப் பை, 11. மலக் குடல், 12. சிறுநீரக-இனப்பெருக்கப் புழை, 13. மலவாய்.

வயிற்றறையிலிருந்து மெதுவாகக் கீழே இறங்கி, ஆண்குறிக்குப் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ள விதைப் பையில் வந்து தங்குகின்றன. விதைப் பைகளின் அறைகள், வயிற்றறையுடன் இங்குனில் கால்வாய்களின் (inguinal canal) வழியாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஆரம்பத்தில் பெரியனவாக இருந்த இங்குனில் கால்வாய்கள், பிறகு குறுகிவிடுகின்றன. இவற்றின் வழியாக விந்து நாளங்களும், இரத்தக் குழாய்களும், நரம்புகளும் செல்லுகின்றன.

விந்து சுரப்பியிலிருந்து எப்பிடிடிமிஸ் (epididymis) என்ற சுருள் குழாய் கிளம்பி, பிறகு இது விந்து நாளமாகிறது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலிருந்து வரும் விந்து நாளங்களும் இங்குனில் கால்வாய் வழியாக வயிற்றறைக்குச் சென்று, அந்தப் பக்கத்துச் சிறுநீர்க் குழாயைச் சுற்

றிக்கொண்டு கீழ்நோக்கிச் சென்று, யூட்டிரஸ் மாஸ்குலேனஸ் (uterus masculinas) என்ற உறுப்பில் திறக்கின்றன. சிறுநீர்ப் பைக்கு மேலாக யூட்டிரஸ் மாஸ்குலேனஸ் அமைந்துள்ளது. யூட்டிரஸ் மாஸ்குலேனஸ் சிறுநீர்ப் பையின் கழுத்தில் திறக்கிறது. இவற்றுள் சேர்க்கைக்குப் பிறகு இருக்கும் சிறுநீர்ப் பையின் பாகத்தைத்தான் புறச்சிறுநீர்க் குழல் என்கிறோம். இந்தப் பாகத்தைச் சிறுநீர்–இனப்பெருக்கக் கால்வாய் (urino-genital canal) என்றும் அழைக்கலாம். புறச்சிறுநீர்க் குழலின் இறுதிப் பாகம் ஆண்குறியின் (penis) மத்தியில் செல்லுகிறது. ஆண்குறி இரத்தக் குழாய்களையுடைய கடற்பஞ்சு போன்ற திசுக்களாலானது. இதன் நுனியிலுள்ள தோல் மடிப்புக்குப் பிரிபியூஸ் (prepuce) என்று பெயர்.

சிறுநீர்ப் பையின் கழுத்தையும், யூட்டிரஸ் மாஸ்குலேனஸைச் சுற்றிலும் புராஸ்டேட் சுரப்பிகள் (prostate glands) அமைந்துள்ளன. இவை புறச்சிறுநீர்க் குழலில் திறக்கின்றன. இவற்றின் சுரப்பு விந்துவைப் பணியாற்றும்படி தூண்டிவிடுகின்றது. இதை யடுத்துக் கௌப்பரின் சுரப்பிகள் (Cowper's glands) அமைந்துள்ளன. ஆண்குறியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு பெரினியல் (perineal) சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. மலக்குடலின் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு மலக்குடல் சுரப்பிகள் (rectal glands) இருக்கின்றன.

பெண் இன உறுப்புகள் : பெண்ணில் நீண்ட கோள வடிவமுள்ள ஈரண்டச் சுரப்பிகள் சிறுநீரகங்களுக்கு மேலாக உடற் சுவருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வோர் அண்டச் சுரப்பியிலிருந்தும் உருண்டையான பிதுக்கங்கள் நீட்டிக்கொண்டுள்ளன. இவற்றிற்குக் கிராஃபியன் ஃபாலிக்கிள்கள் (graafian follicles) எனப் பெயர். ஒவ்வொரு ஃபாலிக்கிளிலும் ஓர் அண்டம் இருக்கும். வயிற்றறையில் ஈரண்ட நாளங்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் புனல் வடிவமுள்ள துவாரத்தின் மூலம் வயிற்றறையில் அண்டச் சுரப்பிக்கு அருகில் திறக்கின்றன. அண்ட நாளத்தின் முன்பகுதி பல வளைவுகளையுடைய குறுகிய பகுதி. இதற்கு ஃபெல்லோப்பியன் குழாய் (fallopian tube) என்று பெயர். இதை அடுத்து வரும் அண்டநாளத்தின் பாகம் அகன்று விரிந்துள்ளது. இதற்குக் கருப் பை (uterus) என்று பெயர். இருபக்கத்து அண்ட நாளங்களும் கருப் பைக்குக்கீழ் ஒன்றாகச் சேர்ந்து புணர்புழையாக (vagina) மாறியுள்ளது. புணர்புழை இடுப்பு வளையத்தினுள் சிறுநீர்ப் பைக்கு மேலாகக் கீழ்நோக்கிச் செல்லுகிறது. இங்கு சிறுநீர்ப் பையும், புணர்புழையும் ஒன்றாகச் சேருகின்றன. இவ்விதம் சேர்ந்து உண்டான சிறுநீர்-இனப்பெருக்கக் கால்வாய் அல்லது வெஸ்டிபியூல் (vestibule) புணர்புழை வாயின் (vulva) வழியாக வெளியே திறக்கின்றது. வெஸ்டிபியூலின் கீழ்ச்சுவரில் தடித்த சிறு

நீட்சி ஒன்று உள்ளது. இதற்குக் கிளிட்டோரிஸ் (clitoris) என்று பெயர். ஆணில் இருப்பதுபோலப் பெண்ணிலும், கௌப்பர் சுரப்பிகளும், பெரினியல் சுரப்பிகளும், மலக்குடல் சுரப்பிகளும் உள்ளன.

கருவுறல் : முதிர்ந்த அண்டங்கள் வயிற்றறையில் விழுந்து, ஃபெலோப்பியன் குழாயை அடைகின்றன. முயலில் புணர்ச்சிக்குப் பிறகுதான் அண்டங்கள் அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. புணர்ச்சியின்போது ஆணினுல் பெண்ணின் புணர்புழையில் செலுத்தப்பட்ட விந்து அண்ட நாளத்தில் முன்னேக்கிச் செல்லுகின்றது. இந்தக் காலத்திற்குள் ஃபெலோப்பியன் குழாயை அடைந்திருக்கும் அண்டங்கள், அங்கு வந்த விந்துடன் சேர்ந்து கருவுறுகின்றன. ஆகையால், கருவுறுதல் ஃபெலோப்பியன் குழாயில் நடைபெறுகிறது. கருவுற்ற அண்டங்கள் கருப் பையை வந்தடைகின்றன. கருப் பையில் தங்கியிருந்து, கரு வளருகிறது. வளர்கரு தாயின் கருப் பைச் சுவருடன் பிணைக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் பிணைக்கும் உறுப்புக்குப் பிளசன்டா (placenta) என்று பெயர். இந்தப் பிளசன்டா மூலமாக வளர்கரு தனக்கு வேண்டிய ஆகாரப் பொருளைத் தாயிடமிருந்து பெற்றுக்கொள்ளுகிறது. முயலின் கருப்பகாலம் ஒரு மாதம். ஒரு மாத காலம் கழித்து, முயல் குட்டி போடுகிறது. முயல் ஒரு தடவைக்கு இரு குட்டிகள் போடும். முயல் குட்டி போட்டவுடன், அதன் உடலில் உரோமங்கள் இரா.

மேலும், கண்கள் மூடியிருக்கும். மற்ற உறுப்புகள் எல்லாம் தளர்ச்சி அடைந்திருக்கும். வளர்கரு முழு வளர்ச்சியும் அடைந்து குட்டியாகத் தாயைவிட்டு வெளிவருவதால், இந்தப் பிராணிகளைக் குட்டி போடுவன (Viviparous) என்று அழைக்கிறோம்.

பாலூட்டிகள்—வகைபாடு

(Mammals—classification)

பாலூட்டிகளை மூன்று உள்வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் :

1. புரோட்டோதீரியா (Prototheria); முன்னிலைப் பாலூட்டிகள்.
2. மெட்டாதீரியா (Metatheria) ; இடைநிலைப் பாலூட்டிகள்.
3. யூதீரியா (Eutheria) கடைநிலைப் பாலூட்டிகள்.

உள்வகை : புரோட்டோதீரியா அல்லது மானோட்ரிமேட்டா (Monotremata)

இவை சிற்சில பண்புகளில் பாலூட்டிகளைப் போன்றும், மற்றப் பண்புகளில் ஊர்வனபோன்றுமிருப்பதால், ஊர்வனவற்றிலிருந்து தோன்றிய முதல் பாலூட்டிகள் என்ற பொருளில் இவற்றை முன்னிலைப் பாலூட்டிகள் எனக் கூறுகிறோம். உண்மையான பாலூட்டிகளைப்போல இவற்றுக்கும் மயிர், வியர்வைச் சுரப்பி, எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள், உதரவிதானம், ஒரே எலும்பாலான கீழ்த்தாடை, செவியில் மூன்று சிற்றெலும்புகள் முதலியவைகளுள்ளன. பால்சுரப்பிகள் மாற்றமடைந்த வியர்வைச் சுரப்பிகளிலிருந்து தோன்றியவை.

ஊர்வனவற்றிற்குள்ள பண்புகளான முட்டையிடுதல், T போன்ற இன்டர்கிளாவிக்கிள், மார்பெலும்புடன் இணைந்த கோரக்காய்டு, கிளயோக்கா முதலியவை இவைகளுக்குமுண்டு.

இவ்வுள்வகையைச் சேர்ந்த பிராணிகளுக்கு உதாரணம் எக்கிடினு (Echidina) என்னும் முள்ளெறும்பு தின்னியும் (Spiny anteater), பிளாட்டிபஸ் (Platypus) என்ற வாத்தின் அலகு போன்ற அலகையுடைய பிராணியுமே. இவை ஆஸ்திரேலியா, டாஸ்மேனியா, நியூ கினியா முதலிய பிரதேசங்களில் வசிக்கின்றன.

உள்வகை : மெட்டாதீரியா (Metatheria) அல்லது மார்சூப்பியாலியா (Marsupialia)

இவைகட்கு வயிற்றுக்கடியில் குட்டிகளை வைத்துத் தாங்கக்கூடிய வெளிப்பையுண்டு. இதற்கு மார்சூப்பியம் (marsupium) எனப் பெயர். இடுப்பு வளையத்திலிருந்து ஈரெலும்புகள் முன்னேக்கி நீண்டு பையைத் தாங்குகின்றன. இதன் சிறு முட்டைகள் கருப் பையிலேயே வளர்ந்து குட்டிகளாக வெளிவருகின்றன. இக்குட்டிகள் தாய்ப்பாலைக் கூடக் குடிக்கத் தெரியாத அவ்வளவு சிறியவைகளாகப் பிறக்கின்றன. பிறந்தவுடன், தாய், குட்டியை எடுத்து வயிற்றுப் பைக்குள் வைத்துக் கொள்ளும். தாய், தன் முலைக்காம்பைக் குட்டியின் வாய்க்குள் வைத்து முலையை அழுத்துவதால், பால் குட்டியின் வாய்க்குள் செலுத்தப்படுகிறது. குட்டி வளர்ந்து, தானுகவே ஆகாரம் எடுக்கும்வரையில், இவ்விதமாகப் பாலூட்டப்படுகிறது.

எலும்புக்கூட்டில் பல தனித்தன்மைகள் காணப்படுகின்றன. டெர்ரிகாய்டு எலும்பு மிகச் சிறியது. ஆயுட்காலம் முழுதும் ஒரேவகைப் பல்தான் இருக்கும். மேல்தாடையில், கீழ்த்தாடையைவிட வெட்டும்

பற்களதிகமாகவுள்ளன. கோரக்காய்டு எலும்புகள் சிறியனவாயுள்ளன. பெருமூளையில் கார்ப்பஸ் கலோசம் கிடையாது; கிளயோக்கா கிடையாது. இவ்வுள்வகையைச் சேர்ந்த பிராணிகளில் ஒன்றைத் தவிர மற்றெல்லாம் ஆஸ்திரேலியாவிலும், அதையடுத்த தீவுகளிலும் வாழ்கின்றன.

உதாரணங்கள்: ஓப்போஸம் (Opossum). இது வட அமெரிக்காவிலும், தென்னமெரிக்காவிலும் வசிக்கிறது. இது சுருட்டிப் பற்றிக்கொள்ளக்கூடிய தன் வாலால் கிளைகளைப் பிடித்துக்கொள்ளும். குட்டிகளைத் தாய் தன் முதுகில் சுமந்து செல்லும்.

கங்காரு (Cangaroo), வல்லபி (Wallaby), டாஸ்மேனியன் ஓநாய் (Tasmanian wolf), வாம்பட் (Wombat), ஃபாலேஞ்சர்கள் (Phalangers), கோலா (Koala) முதலிய பிராணிகள் ஆஸ்திரேலியாவில் வாழ்கின்றன.

கங்காருவின் பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களைவிட நீண்டிருப்பதால், இது தாவித்தாவியோடும்.

உள்வகை 3 : யூத்திரியா (Eutheria)

வளர்கரு, தாயின் கருப்பையில் வளர்ந்து, குட்டியாக வெளிவரும். கருப்பையில் கரு வளரும்போது, கருவினுடலிலிருந்து ஆலண்டாய் தோன்றி, கருப்பைச் சுவருடன் இணைந்து, பிளசன்டா என்ற உறுப்பாகி, இதன்மூலம் தனக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளைக் கரு தாயின் இரத்தத்திலிருந்து பெறுகிறது. பெருமூளையில் கார்ப்பஸ் கலோசம் உண்டு. இவ்வுள்வகை பல வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வரிசை 1 : சினார்த்திரா (Xenarthra) : இவைகளுக்கு அநேகமாகப் பற்களிரா. அவ்விதமிருந்தால், எல்லாப் பற்களும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். முன்தாடைகளிலிருப்பதில்லை. இவ்வரிசையில் எறும்பு தின்னிகளும் (Ant-eaters), சோம்பன்களும் (Sloths), ஆர்மடில்லோக்களும் (Armadillo) சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

தென்னமெரிக்கக் காடுகளிலுள்ள மரங்களில் வாழும் சோம்பன்கள் தங்களின் வளைந்த கூர்நகங்களால் மரக்கிளைகளைப் பிடித்துக்கொண்டு தலைகீழாகத் தொங்கிக்கொண்டிருக்கும்.

தென்னமெரிக்காவில் வசிக்கும் மற்றொரு பிராணியான ஆர்மடில்லோவின் (Armadillo) உடல் ஓடுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இது

ஒரு தடவையில் நான்கு குட்டிகள் போடும். நான்கும் ஆணுகவோ அல்லது பெண்ணுகவோ இருக்கும். நான்கின் நச்சுக் கொடிகளும் ஒன்றுசேர்ந்து, தாயின் கருப் பையுடன் இணைந்து, ஒரே பிளசன்டா தோன்றும்.

வரிசை 2 : **போலிடோட்டா** (Pholidota) : உதாரணம்—பெங்கோலின் (Pengolin). இது இந்தியாவில் காணப்படும் எறும்பு தின்னி. இதற்குப் பற்கள் இல்லை. உடல் முழுதும் செதில்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஒட்டும் தன்மையுடைய நீண்ட நாக்கையுடையது. கூரிய முன்கால் நகங்களினுல் எறும்புப் புற்றைக் கலைத்து, புற்றினுள் நாக்கை விட்டு, எறும்புகளை எடுத்துத் தின்னும்.

வரிசை 3 : **டியூபிலிடென்டேட்டா** (Tubilidentata) : ஆர்டு வார்க் (Aard-varks) இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தது. இது தென்னுப்பிரிக்காவிலிருந்து எகிப்துவரை பரவி வாழ்கின்றது. பகலில் பொந்துகளில் பதுங்கியிருந்து, இரவில் இரைதேட வெளிக்கிளம்பும். இப்பிராணிகளின் உணவு கரையான்கள். இதன் வாயில் பல பற்கள் உள்ளன. இப்பற்கள் ஒரு வகையிலும் கட்டுப்பட்டவைகளல்ல. உடம்பில் சில தடித்த மயிர்கள் காணப்படும். வாய் குழாய்போன்றும், நாக்கு குட்டையாக வெளியே நீட்டக்கூடியதாகவும் உள்ளன. கால்விரல்களில் நகங்களுள்ளன. மற்றப் பாலூட்டிகளுக்கும், இதற்குமுள்ள சொந்தம் சரிவரப் புலப்படவில்லை.

வரிசை 4 : **இன்செக்டிவோரா** (Insectivora) : இவை பூச்சி தின்னிகள். இவைகளின் முக்கிய உணவு பூச்சிகளே. இப்பிராணிகளினுடல் மெல்லிய மயிரால் மூடப்பட்டிருக்கும். தரையில் வசிக்குமிவை, இரவில் ஆகாரத்தைத் தேடித்திரியும். இவைகளுள் சில மரமேறவும் கற்றிருக்கின்றன. நீண்ட, கூரான முகத்தையுடையவை. மூஞ்சூறுகள் (Shrews), முள்ளெலிகள் (Hedgehogs), அகழெலிகள் (Moles) முதலியன இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

வரிசை 5 : **ரோடன்ஷியா** (Rodentia) : எலி, முயல், அணில், முள்ளம்பன்றி (Porcupine), பீவியர் (Beaver) முதலிய கொறிக்கும் பாலூட்டிகள் இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. கீழ்த்தாடையில் இரு வெட்டும் பற்களும், மேல்தாடையில் இரண்டு அல்லது நான்கு வெட்டும் பற்களுமிருக்கும். இப்பற்களின் முனை தேயத்தேய வளர்ந்து கொண்டே யிருக்கும். இவைகளுக்குக் கோரைப் பற்களில்லை. வெட்டும் பல்லுக்கும், முன்கடைவாய்ப் பல்லுக்குமிடையில் டையாஸ்டீமா (diastema) என்ற நீண்ட இடைவெளியுள்ளது. சைகோமேட்டிக் வளைவு முழுமை பெற்றுள்ளது. உணவுப் பாதையில் ஒரு பெரிய சீக்கம்

காணப்படும். காலர் எலும்புகள் உண்டு. இரு கருப் பைகளுள்ளன. பிளசன்டா தட்டுப்போலவும், சுலபமாகப் பிரியக்கூடியதாகவும் அமைந்திருக்கும்.

மனிதன் பயிர் செய்யும் பயிர் பச்சைகளுக்கு இவை மிகுந்த சேதத்தை விளைவிக்கின்றன.

எலிகள், சுண்டெலிகள் முதலியன வீடுகளிலும், தோட்டங்களிலும் வளை தோண்டி அதில் வசிக்கின்றன. பிளேக் என்னும் தொத்துநோய் இவைகளினால் பரவுகின்றது.

அணில் சாதாரணமாக மரங்களில் கூடுகட்டிக்கொண்டு, பழங்களையும் கொட்டைகளையும் உண்டு வாழும். பறக்கும் அணில்கள் (Flying squirrels) இமயமலைப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. முன்னங் கால்களுக்கும், பின்னங்கால்களுக்கும் நடுவில் உடல்தோல் அகன்று சிறகுபோல் அமைந்திருக்கும். இதனுதவியால் இது 10 அல்லது 12 அடி தூரம் பறந்து செல்லும்.

முள்ளம்பன்றி (Hystrix) பகலில் குழியில் பதுங்கியிருந்து, இரவு நேரத்தில் இரைதேட வெளியே வரும். இது எதிர்பாராமல் தாக்கப் பட்டால், தன் உடலைப் பந்துபோல் உருண்டையாகச் சுருட்டிக் கொண்டு, தன் உடலிலுள்ள முட்களை நேராக நிமிர்த்தி, அம்முட்களா லேயே எதிரியைத் தாக்கும். முள்ளொடிந்துபோனால், அதே இடத்தில் வேறு முள் புதிதாக முளைத்துவிடும்.

பீவியரின் வால் தட்டையாகத் துடுப்புப்போல் அமைந்துள்ளது. இதனுதவியால் இது நீரில் நீந்திச் செல்லும்.

பெருச்சாளி சாதாரணமாகத் தோட்டங்களில் வசிக்கும் பிராணி. பூமியினடியில் 20 அல்லது 25 அடிவரை வளை தோண்டி வசிக்கின்றது.

வரிசை 6 : பிரபோசிடியா (Proboseidia) : இதைத் துதிக்கை யுடைய பாலூட்டி என்றும் கூறலாம். ஆப்பிரிக்க யானைகளும், இந்திய யானைகளும் இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. தற்கால நிலவாழ் மிருகங் களில் பெரிய உருவமுடையது யானை. இதன் மூக்கும், மேலுதடும் நீண்டு துதிக்கையாக மாறியுள்ளன. உணவை எடுத்து வாயில் போடவும், தண்ணீரை உறிஞ்சி வாயினுள் பீச்சுவதற்கும் துதிக்கை யுதவுகிறது. தூண்போன்ற இதன் கால்கள் விரைவில் மடங்கும் தன்மையுடையனவல்ல. இதன் கால்களிலுள்ள ஐந்து விரல்களின் நுனிகள்தாம் நடக்கும்போது தரையில் பதிகின்றன. பாதம் தரையில் பதியாமல், விரல்களினடியில் வளர்ந்திருக்கும் மெத்தென்ற தசைப் பாகந்தான் பதிகிறது.

மேல்தாடையிலுள்ள இரு வெட்டும் பற்கள் வளர்ந்து தந்தமாக அமைந்துள்ளன. இது டென்டிஞல் ஆனது. மற்றப் பற்களிலுள்ளது போன்ற எஞமல் இதன் நுனியில் மட்டுமுள்ளது. வாயில் ஆறு கடைவாய்ப் பற்களுள்ளன. இவற்றில் இரண்டுதாம் ஒரு சமயத்தில் பணியாற்றும். பல்லின் அரைப்பாகம் பல குறுக்குத் திரடுகளையுடையது. ஆகையால், இவை திரட்டுப் பற்கள் (hophodont வகையைச் சேர்ந்தவை. மண்டையோடு பெரிதாக இருப்பினும், மூளை சிறிதே. மண்டையெலும்புகளில் காற்றறைகளுள்ளன. விந்து சுரப்பிகள் வயிற்றறையிலுள்ளன. அதாவது, மற்றப் பாலூட்டிகளிலுள்ளது போன்ற விதைப் பை கிடையாது. மார்பினடிப்பாகத்தில் இரு முலைகள் உள்ளன.

இந்திய யானை, ஆப்பிரிக்க யானையினின்றும் (Loxodonte Africana) சிற்சில பண்புகளில் மாறுபட்டுள்ளன. இந்திய யானையின் துதிக்கையின் நுனியில் விரல் போன்ற பகுதி ஒன்று இருக்கும். ஆப்பிரிக்க யானையில் இரண்டு இருக்கும். இந்திய யானையின் பின்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களுண்டு. ஆப்பிரிக்க யானையின் பின்னங்கால்களில் மூன்று விரல்கள்தாமுண்டு. ஆப்பிரிக்க யானையின் காதுகள் பெரியனவாக இருக்கும்.

வரிசை 7 : **பெரிசோடாக்டிலா** (Perissodactyla) : ஒற்றைக் குளம்புடைய பாலூட்டிகள் இதைச் சேர்ந்தவை. குதிரை, கழுதை, வரிக்குதிரை (Zebra), காண்டாமிருகம்(Rhinoceros), டாப்பீர் (Tapir) முதலிய மிருகங்களை இவ்வரிசையில் சேர்க்கலாம். காலின் அச்சு நடுவிரலால் தாங்கப்படுகிறது. காலின் முதல் விரலும், ஐந்தாம் விரலும் முற்றிலும் மறைந்துவிட்டன. குதிரையின் ஒவ்வொரு காலிலும் நடுவிரல்மட்டும் நன்கு வளர்ந்து ஒரு குளம்பைத் தாங்கியுள்ளன. மற்ற விரல்கள் மறைந்துவிட்டன. காண்டாமிருகத்தில் இரண்டாவது, மூன்ருவது, நான்காவது விரல்களுள்ளன. இவற்றில் இரண்டாவது நீளமாகவும், மற்ற இரண்டும் குட்டையாகவுமுள்ளன. டாப்பீரின் முன்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களும், பின்னங்கால்களில் மூன்று விரல்களுமுள்ளன. குதிரையின் முன்னங்கால்களிலுள்ள இரண்டாவது, நான்காவது உள்ளங்கையெலும்புகள் குட்டையாக உள்ளன. மூன்ருவது உள்ளங்கையெலும்பு நீண்டு, அதன் நுனியில் விரல் எலும்புகள் இணைந்துள்ளன. இதஞல் குளம்புமட்டும் தரையில் ஊன்ற, உள்ளங்கை தரையைவிட்டு மேல்தூக்கி நிற்கிறது. இதேபோல் பின்னங்கால்களிலுமுள்ளன.

இவ்வரிசையிலுள்ள பிராணிகளின் பற்களின் சூத்திரம் : வெ $\frac{3}{3}$, கோ $\frac{1}{1}$, முக $\frac{4}{4}$, க $\frac{3}{3}$ $= 44.$

குதிரைகள் முதலில் அமெரிக்காவிலிருந்து, பின்னர் ஆசியாவுக்கு வரலாயின. கழுதைகளின் தாயகம் ஆப்பிரிக்கா. அங்கிருந்து அது ஆசியாவின் பல பாகங்களுக்கும் பரவியுள்ளது.

காண்டாமிருகம் பருத்த உடலும், தடித்த தோலுமுடைய பிராணி. இதன் மூக்கின் நுனியில் கொம்பு இருக்கும். இந்தியக் காண்டாமிருகத்திற்கு ஒரு கொம்பும், ஆப்பிரிக்கக் காண்டாமிருகத் திற்கு இரு கொம்புகளும் உண்டு. கொம்பு மயிர்களின் சேர்க்கையா லானது. இதில் எலும்பு கிடையாது. காடுகளிலுள்ள சதுப்புநிலங் களில் இது வசிக்கும். இதன் உணவு புல்பூண்டுகளே.

டாப்பீரின் மூக்கு நீண்டு இயங்கக்கூடியதாக அமைந்துள்ளது. இது தென்னமெரிக்காவிலும், மலேயாவிலும் வாழ்கிறது.

வரிசை 8 : **ஆர்ட்டியோடாக்டிலா** (Artiodactyla) : இவைகளை இரட்டைக் குளம்பிகள் என்றும் கூறலாம். ஆடு, மாடு, மான், பன்றி, ஒட்டகம், ஒட்டைச்சிவிங்கி, நீர்யானை முதலியவை இரட்டைக் குளம்புடைய பாலூட்டிகள். கால்குளம்பு இரண்டாகப் பிளவுபட்டு, காலின் அச்சு மூன்றுவது நான்காவது விரல்களின் வழியாகச் செல்லு கிறது. முதல் விரல் முற்றிலும் மறைந்தும், இரண்டாவது, ஐந்தாவது விரல்கள் மிகவும் சிறியவையாகவுமமைந்துள்ளன. நடக்கும்போது இச் சிறிய விரல்கள் தரையைத் தொடுவதில்லை. மூன்றுவது, நான்காவது உள்ளங்கையெலும்புகள் (metacarpals) ஒன்றுசேர்ந்து ஒரே எலும்பாகி யுள்ளன. அதேபோல மூன்றுவது, நான்காவது பாத எலும்புகளும் (metatarsals) ஒன்றுசேர்ந்து ஒரே எலும்பாகியுள்ளன.

ஆடு, மாடு, மான், ஒட்டகம், ஒட்டைச்சிவிங்கி முதலியவற்றை அசைபோடும் (Ruminent) பிராணிகளென்றும், பன்றி, நீர்யானை முதலியவற்றை அசைபோடாப் பிராணிகளென்றும் கூறலாம்.

ஆடு, மாடுபோன்ற அசைபோடும் பிராணிகளின் இரைப் பை, ரூமென் (rumen), ரெட்டிகுலம் (reticulum), பிளாஸ்டிரிக்கம் (plastericum), அபுமேசம் (abomasum) என்ற நான்கு அறைகளைக் கொண்டது.

அவசரமாக உண்ணும் உணவு முதலிரண்டு அறைகளையும் சென் றடைகின்றது. இங்கு உணவுப் பொருள் மிருதுவாக்கப்படுகிறது. பின்னர் இப்பிராணிகள் ஓய்வெடுக்கும்பொழுது அசைபோடவாரம் பிக்கின்றன. அது சமயம் இவ்வறைகளிலுள்ள உணவு கவளங் கவள மாக வாய்க்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. இங்கு சுரக்கப்படும் உமிழ் நீருடன் இப்பொருள் கலந்து நன்கு அரைக்கப்படுகிறது. இவ்விதம்

கூழாக அரைக்கப்பட்ட உணவு விழுங்கப்பட்டு, இரண்டாவது அறையின் மேற்புறமுள்ள கால்வாயின் வழியாக மூன்றாவது அறையை யடைகிறது. இங்கிருந்து நான்காவது அறையை யடைந்து, அங்குள்ள இரைப் பைச் சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்படும் சீரண நீரினால் சீரணிக்கப் படுகிறது.

ஒட்டகத்தின் இரைப் பையில் மூன்று அறைகளுள்ளன. மாடுகளிலுள்ள மூன்றாவது அறை இதற்கில்லை. முதலறையிலிருந்தும் மூன்றாவது அறையிலிருந்தும் பல பிதுக்கங்கள் தோன்றியுள்ளன. இவைகளில் குடிக்கும் நீரைச் சேர்த்துவைத்துக்கொண்டு, பல நாட்களுக்கு நீர் குடிக்காமலே இருக்கும். இவ்வனுகூலத்தினால்தான் இது பாலைவனங்களைக் கடக்க முடிகின்றது.

அசைபோடும் பிராணிகளின் வாயின் மேல்தாடையில் வெட்டும் பற்களும், கோரைப்பற்களும் இல்லை. அப்பாகம் தடித்து உறுதியாக அமைந்திருக்கும். இதன் பல் சூத்திரம் : $\frac{0033}{3133} = 32$. இவற்றின் கடைவாய்ப் பற்கள் பிறைப்பற்களைச் (solonodont) சேர்ந்தவை. ஆடு மாடுகளின் கொம்புகள் கூடாக இருக்கும். ஆண்மானின் கொம்பில் உட்கூடு கிடையாது. இது வருடத்திற்கொரு முறை விழுந்து முளைக்கும். ஒட்டைச்சிவிங்கியின் கொம்பு எலும்பாலானது.

மான்களில் பலவகையுண்டு. அவையாவன: புள்ளிமான்(Axis axis), கடம்பை மான் (Sambar deer), (Rusaunicolor) கஸ்தூரி மான் (Musk deer), பனிமான் (Rain deer) முதலியன. பனிமானில் ஆண்பெண் இரண்டிற்கும் கொம்புகளுண்டு. மற்றவைகளில் ஆணுக்கு மட்டும் கொம்புகளுண்டு.

ஆன்டிலோப் (Antelope), காசெல்லா (Gazelle) முதலியவற்றில், மானுக்கும் ஆடுமாடுகளுக்குமுள்ள பண்புகள் கலந்து காணப்படுகின்றன. இவற்றின் கொம்புகளில் வளையங்களுண்டு.

பன்றி அசைபோடாத பிராணி. இதில் நாட்டுப் பன்றி (Pig), காட்டுப் பன்றி (Wild boar) என இரு பிரிவுகளுள்ளன. இதன் பல் சூத்திரம்: $\frac{3143}{3143} = 44$. இதன் கீழ்த்தாடையின் கோரைப்பற்கள் நன்கு வளர்ந்து நீண்டிருக்கும். இதன் மூக்குப் பாகம் (snout) நீண்டு அசையக்கூடியதாக அமைந்துள்ளது.

வரிசை 9 : **ஹைரக்காய்டியா** (Hyracoidea): ஆப்பிரிக்காவில் வசிக்கும் சிறு எலிபோன்ற ஹைரக்ஸ் (Hyrex) இதைச் சேர்ந்தது.

இதன் வெட்டும் பற்கள் கூர்மையாகவுள்ளன. கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பு ஆடுமாடுகளுக்குள்ளதைப்போல் இருக்கின்றது. நடக்கும் போது, பாதம் முழுவதும் தரையில் படும். முன்கால்களில் நான்கு விரல்களும், பின்கால்களில் மூன்று விரல்களுமுண்டு. கால்களில் குளம்பு கிடையாது ; ஆனால், நகங்கள் உள்ளன.

வரிசை 10 : **கார்னிவோரா** (Carnivora) : புலாலுண்ணிகள். நாய், புலி, கரடி, சிங்கம், சீல், வால்ரஸ் முதலிய ஊனுண்ணும் பாலூட்டிகள் இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் பல் சூத்திரம்: $\frac{3142}{3143} = 42$. நீண்டும், உறுதியாகவுமுள்ள கோரைப்பற்களினால் ஊனைக் கிழித்துண்ணும். முன்கடைவாய்ப் பற்களும், கடைவாய்ப் பற்களும் பக்கவாட்டிலமுந்தி, நுனி கூர்மையாக அமைந்துள்ளது. காலர் எலும்பு அநேகமாக இருக்காது. கால்களிலுள்ள விரல்களின் கூர்மையான நகங்கள், தேவையில்லாதபோது உள்ளிழுத்துக்கொள்ளக்கூடிய வகையில் அமைந்துள்ளன. நடக்கும்போது, பாதங்கள் தரையில் பதியாமல் விரல்கள்தாம் பதியும். நீரில் வாழும் சில புலாலுண்ணிகளின் கால்கள் துடுப்புப்போல் மாறியுள்ளன.

இவ்வரிசையை ஃபிஸ்ஸிபீடியா (fissipedia), பின்னிபீடியா (pinnipedia) என இரண்டு உள்வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஃபிஸ்ஸிபீடியா—தரையில் வாழ்வன. பின்னிபீடியா—நீரில் வாழ்வன.

உள்வரிசை 1 : **ஃபிஸ்ஸிபீடியா** (Fissipedia): ஒவ்வொரு தாடையிலுமுள்ள இருகோரைப்பற்களும் நீண்டு பெரியவையாகவுள்ளன. மேல்தாடையிலுள்ள கடைசி முன்கடைவாய்ப் பல்லும், கீழ்த்தாடையிலுள்ள முதல் கடைவாய்ப் பல்லும் மூன்று வேர்களையுடையன. மேலும், பற்சிகரத்திலிருந்து இரு கூர்மையான பாகங்கள் நீட்டிக் கொண்டுள்ளன. இப்பற்களுக்குக் கார்னேசியல் (carnassial) பற்கள் அல்லது கத்திரிப் பற்கள் என்று பெயர். இவை தாடைகளின் இரு பக்கங்களிலுமுள்ளன. எலும்பிலிருந்து சதையைக் கத்திரித் தெடுப்பதற்காக இவை யமைந்துள்ளன. நாய், பூனை, கழுதைப்புலி, கரடி, ரக்கூன், வீசில் முதலிய குடும்பங்கள் இவ்வுள்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் பலவித நாய்களும் (Cains familians), குள்ள நரி (Jackal), ஓநாய் முதலியவைகளும் நாய்க்குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. வரிப்புலி (Panthera tigris) அல்லது வேங்கைப்புலி, சிங்கம் (Panthera leo), சிறுத்தைப்புலி (Leopard panthera pandus), வீட்டுப் பூனை (Felis domestica), காட்டுப்பூனை (Felischans) முதலியவை பூனைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை.

புலியின் உடல் மஞ்சள் நிறத்தில், பல கருப்பு வரிகளுடன் காணப்படும். உடலினடிப்பாகம் வெண்மையாக இருக்கும். இதைப் பதினாறடி வேங்கையென்றும் கூறுவர். பகலில் படுத்துறங்கி, இரவில் இரைதேடக் கிளம்பும். இந்தியா, பர்மா, சீனா, மஞ்சூரியா முதலிய பிரதேசங்களில் இது வசிக்கின்றது.

சிங்கம் (Lion). ஆண்சிங்கத்திற்குமட்டும் பிடரி மயிர் உண்டு. இவை இந்தியாவிலும், ஆப்பிரிக்காவிலும் வசிக்கின்றன.

சிறுத்தைப் புலியின் உடலில் பல கருப்புப் புள்ளிகள் வளையம் வளையமாக அமைந்திருக்கும். இது புலியைவிடக் கொடுமையானது. எதையும் கொன்று உண்ணும். இது மரமேறக்கூடியது. இந்தியாவிலும், ஆப்பிரிக்காவிலும் வசிக்கின்றது.

சீட்டா (Acinony jubatus). இது நாம் வேட்டையாடும் சிறுத்தை. இதனுடலில் கருப்புப் புள்ளிகள் இருக்கும். இதன் கால்கள் நீண்டிருக்கும். அதிவேகமாக ஓடக்கூடியது.

கீரிப்பிள்ளையில் (Mungoose) (Herpestes) பல இனங்களுள்ளன. இது பாம்பின் எதிரி. இதற்குப் பிடித்தமான உணவு பறவைகளின் முட்டைகள்.

ஆட்டர் (Otter) என்ற நீர்நாயின் (Lutra lutra) கால்களின் விரல்களுக்கிடையில் தோல் பரவியுள்ளது. இது நீரில் வசிப்பதால், வால் துடுப்புப் போலமைந்துள்ளது. வீசலும் (Weasel) இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்ததே.

கழுதைப்புலி (Hyaena hyaena). இந்தியாவில் பலவிடங்களில் காணப்படுகின்றன. உடம்பின் முன்பாகம் உயர்ந்தும், பின்பாகம் தாழ்ந்துமிருக்கும்.

கரடி (Ursus). காடுகளிலுள்ள குகைகளில் வசிக்கும். கண்ணும், காதும் அவ்வளவாக உபயோகப்படுவதில்லை. மோப்பத்தைக் கொண்டுதான் இரையைத் தேடும். இது, தேன், கரையான், பூச்சிகள் முதலியவைகளை உண்ணும். வெண்கரடி, போலார் கரடி, கருங்கரடி முதலிய பல இனங்களுள்ளன. ரக்கூன் (Raccon) அமெரிக்காவில் வசிக்கிறது.

உள்வரிசை 2. **பின்னிபீடியா**: சீல், வால்ரஸ் முதலிய கடல் வாழ் பிராணிகள் இதைச் சேர்ந்தவை. உடல் மிருதுவான மயிரினால் மூடப்பட்டிருக்கும். கால்களெல்லாம் நீந்தும் துடுப்புகளாக மாறி

யுள்ளன. கோரைப்பற்கள் நன்கு வளர்ந்து தந்தம்போல் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். கார்ஞசியல் பற்கள் இல்லை. காலர் எலும்புகளும் இல்லை. மீன், மட்டி முதலியவைகளை ஆகாரமாக உட்கொள்ளும். இவை மித உஷ்ணப் பிரதேசத்துக் கடல்களிலும், ஆர்ட்டிக் கடலிலும் வாழ்கின்றன.

வரிசை 11. செட்டேசியா (Cetacea) : திமிங்கிலம் (Whale), டால்ஃபின் (Dolphin), பார்ப்பாய்ஸ் (Porpoise) முதலிய பிராணிகள் இவ்வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றினுடலும், உள்ளுறுப்புகளும் நீர் வாழ்க்கைக்கேற்றபடி அமைந்துள்ளன. இவை நிலப்பாலூட்டிகளினின் றும் பிரிந்து நீரில் வாழ்க்கை நடத்துவதால், இவற்றினுடலமைப்பு இரண்டாம் முறையாக மாறுபட்டு அமைந்துள்ளன. இவற்றினுட லமைப்பு மீன்போன்றது. உடலில் மயிர்கள் இல்லை. துடுப்புப்போன்ற முன்கால்களிலுள்ள விரல்களில் கணுக்களதிகமாகவுள்ளன. பின் னங்கால்களில்லை. இடுப்பு வளையம் வளர்ச்சி குன்றி, இரு துண்டுகள் மட்டும் எஞ்சியுள்ளன (vestigeal). இவைகளுக்குக் காதுமடல்கள் இல் லாதிருப்பதால், இத் தன்மையில் இவை மற்ற நீர்வாழ் பாலூட்டிகளி லிருந்து மாறுபட்டுள்ளன. இவைகட்கு அநேகமாக ஒரு மேல்துடுப்பு (dorsal fin) உண்டு. வாலும் பக்கவாட்டிலழுந்தித் துடுப்புப் போலமைந்துள்ளது. மூக்குத் துளை, தலையின் நுனியில் அமைந்துள்ளது. திமிங்கிலத்திலுள்ள இம்மூக்குத் துளைக்கு ஊதுகுழல் என்று பெயர். குரல்வளை நீண்டுள்ளது. நுரையீரல்கள் அதிகக் காற்றை உட்கொள் ளும்படியாகப் பருத்து, பின்னல் நீண்டு காணப்படும். இதனல் உதர விதானம் சாய்வாக அமைந்துள்ளது. ஒரு முறை காற்றை உள்ளிழுக்கும்போது, நிறைய காற்று நுரையீரலை யடைகிறது. மூச்சு வெளிவிடும்போது, அதிக நீராவியுள்ள காற்று வேகமாக வெளிவருவ தால், ஊதுகுழல் மூலம் தண்ணீர் பீச்சப்படுவதுபோலத் தோன்றும். உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் கிடையா. இரைப் பையில் பல அறைக ளுள்ளன. சிலவற்றில் பற்கள் முற்றிலும் இல்லாமலிருக்கும்; அல்லது அவ்விடத்தில் சிம்புத் தகடுகள் (baleen) தோன்றியிருக்கும். சிம்புத் திமிங்கிலத்தில் (Baleen whale) இவ்வமைப்புள்ளது. நீரிலுள்ள சிறு கிரஸ்டேஷியன்களை இது உண்பதால், அவற்றை நீரிலிருந்து வடிகட்ட இச் சிம்புத் தகடு உதவுகிறது.

பார்ப்பாய்ஸ் (Porpoise) அல்லது கடற்பன்றி, டால்ஃபின் (Dolphin), கொல்லும் திமிங்கிலம் (Killer whale) முதலியவைகளுக் குப் பற்களுள்ளன. இவை மாமிசம் உண்பவை. இவை நீளத்திலும், உருவத்திலும், எடையிலும் மிகப் பெரியவை.

வரிசை 12. சைரீனியா (Sirenia) : இவைகளுக்குத் திமிங்கிலத் தைப் போலவே முன்கால்கள் துடுப்புகளாகவும், வால் தட்டை

யாகவுமமைந்துள்ளன. மேலும், பல பண்புகளில் திமிங்கிலத்தை ஒத்துள்ளன. ஆனால், இவை தாவரங்களை யுண்ணும் பிராணிகள். மேல்துடுப்பும், கோரைப் பற்களும் இல்லை. முலைகள் மார்பில் அமைந்துள்ளன. தலையும், மார்பும் நீருக்கு மேலே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்போது, மாதர் போலத் தோன்றுவதால், கடல் மாதர்கள் எனப் பெயர் பெற்றுள்ளன. இரைப் பை அசைபோடும் பிராணிகளைப் போலமைந்துள்ளது. நீரில் மூழ்கிப் புல்பூண்டுகளை உண்ணுதற் கேற்றாற்போல் எலும்புகள் கடினமாகவுள்ளன. வாயில் 20 கடைவாய்ப் பற்கள் உள்ளன. இந்தியாவிலும், ஆஸ்திரேலியாவிலும் மானட்டி (Manatee) என்ற கடற்பசுவும் (Sea cow), அமெரிக்காவிலும், ஆப்பிரிக்காவிலும் டியூகாங் (Dugong) அல்லது ஹாலிக்கோர் (Halicore) என்ற கடற்பசுவுமுண்டு.

வரிசை 12. கைராப்டீரா (Chiroptera) : வெளவால்கள் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவை பறக்கும் பாலூட்டிகள். இவைகளின் கைவிரல்கள் மிகவும் நீளமாக நீண்டு, குடைகளிலுள்ள கம்பிகளைப்போல் விரிக்கப்பட்டு, அவைகளுக்கிடையில் மெல்லிய தோல் சவ்வு வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படும். இத் தோல் சவ்வு கைகளின் முன்புறமிருந்து ஆரம்பித்து, விரல்களினிடையில் பரவி, உடலின் பக்கவாட்டிலும் சென்று, கால்களில் முடிகின்றன. பறவைகளைப் போலச் சிறகுகளை யடித்துப் பறக்க முடியும். கையிலுள்ள அல்னு (ulna) எலும்பு மிகவும் சிறியது. ஆரஎலும்பு நீண்டு வளைந்துள்ளது. மணிக்கட்டில் ஆறு எலும்புகளுள்ளன. உள்ளங்கை யெலும்புகள் மிகவும் நீண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு விரலிலும் நீண்ட இரண்டு விரலெலும்புகள்தாமுள்ளன. கட்டைவிரலில் நகமுண்டு. பின் கால்கள் முன்கால்களைவிடச் சிறியவை; மேலும், பலம் குன்றியவை. முழங்கால்கள் பின்னால் வளைந்திராமல் முன்பக்கம் வளைந்திருக்கும். காலிலுள்ள ஐந்து விரல்களிலும் நகங்களுண்டு. அநேக வெளவால்களுக்குக் காதுமடல்கள் வளர்ந்து உணர்ச்சியுள்ளவைகளாக இருப்பதோடு, நாசித்துவாரங்களைச் சுற்றிலும் இலைபோன்ற உணர்ச்சியுள்ள சவ்வுகள் வளர்ந்திருக்கும். நாசி இலைகளினுதவியால் இருட்டில் தூரத்திலுள்ள மற்ற திண்ணிய பொருள்களை யுணர்ந்து அவைகளின் மேல் மோதாமல் விலகிப் பறந்து செல்லுகின்றன. இவைகளின் பறக்கும் தன்மையால், இவை உலகின் பல பாகங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

வெளவால்களைப் பெருவெளவால்கள் (Macro chiroptera), சிறு வெளவால்கள் (Micro chiroptera) என இரு பிரிவாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளை முறையே பழந்தின்னி வெளவால்களென்றும், துரிஞ்சில்களென்றும் கூறுவது வழக்கம். பழந்தின்னி வெளவாலின் முகம் நரியின்

முகத்தைப் போலிருப்பதால், அவைகளை ஆங்கிலத்தில் பறக்கும் நரிகள் (Flying foxes) என்பர். இந்தியா, இலங்கை, ஆப்பிரிக்கா, மடகாஸ்கர் முதலிய இடங்களில் இவை அதிகம்.

துரிஞ்சில்கள் உலகமெங்கிலுமுண்டு. அவற்றில் பல இனங்களுள்ளன. இவை இரவில் பறந்து திரிந்து, பூச்சிகளைப் பிடித்துண்ணும். இவற்றில் வேம்பையர் (Vampire) என்ற சிறப்பினம் ஆடுமாடுகளைக் கடித்து, அவற்றின் இரத்தத்தைக் குடிக்கும். இவை அமெரிக்காவில் வசிக்கின்றன.

வரிசை 14. டெர்மாப்டிரா (Dermoptera) : இவ்வரிசையில் பறக்கும் லீமர் (Flying lemur) என்ற கேலியோபித்தேகஸ் (Galeo pithacus) என்ற பிராணியுள்ளது. இதன் முன்னங்கால்களுக்கும், பின்னங்கால்களுக்குமிடையில் தோல் வளர்ந்திருக்கும். இது மயிரினல் மூடப்பட்டிருக்கும். இதனுதவியால் ஒரு மரத்திலிருந்து மற்றொரு மரத்திற்குப் பறந்து செல்லும். இதன் வெட்டும் பற்கள் அகன்று, முன்பின் தட்டையாகி, பல கூர்முனைகளை யுடையன. அங்கவமைப்பிலும், கருவுற்பத்தியிலும் பூச்சி தின்னிகளைப் (Insectivora) போல மட்டுமல்லாமல் உண்மை லீமர்களைப் போலவும் இருக்கின்றன. இதன் பல் சூத்திரம்: $\frac{2123}{3123} = 34$. இது மலேயா ஆர்ச்சிபிலாகோவிலும் (Malay Archipelago), பிலிப்பைன் தீவுகளிலும் (Philippines) வாழ்கின்றன.

வரிசை 16. பிரைமேட்ஸ் (Primates) : இவைதாம் எல்லா விலங்குகளிலும் முக்கியமானவை. இவைகளிலுள்ள சில பண்புகள், இவைகளைப் பூச்சி தின்னிகளுடன் இணைக்க உதவுகின்றன. மேலும், இவற்றில் சில பண்புகள் தனித்து விளங்குகின்றன. இப் பண்புகள் இவைகளைப் பாலூட்டிகளின் உயர்ந்த நிலையில் குறிக்கின்றன. இவைகளில் புலாலுண்ணிகளும், தாவர உண்ணிகளுமிருக்கின்றன. இவை நடக்கும்போது, பாதம் முழுவதும் தரையில் படும். விரல்களின் நுனியில் தட்டையான நகங்களுண்டு. கைகளும், கால்களும் தனித்தியங்கக் கூடியன. கைகளிலுள்ள பெருவிரல், மற்ற விரல்களிலிருந்து தனியாக அமைந்து, மரக்கிளைகளையும் மற்றப் பொருள்களையும் பிடிக்கக்கூடியதாகவுள்ளது. இதனால் இவைகள் மரங்களிலேற வசதியாகவுள்ளது. எலும்பினலான கண்குழியில் கண் அமைந்துள்ளது. இதனால்தான் இரு கண்பார்வை (binocular vision) ஏற்பட்டுள்ளது. மற்றும் சிலவற்றில் கனவுருவப் பார்வை (stereoscopic vision) ஏற்பட்டுள்ளது. மாற்றியமைக்கப்பட்ட கை கால்களுக்கும் கண்களுக்கு மேற்றபடி மூளையும் விருத்தியடைந்து, அதன் பல பாகங்களுக்கு

முள்ள தொடர்பும் அதிகரித்துள்ளது. மூலை மார்பில் அமையப் பெற்றுள்ளது. கபாலம் உருண்டையாக இருக்கும்.

இதை மூன்று உள்வரிசையாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன: 1. லெமுராய்டியா (Lemuroidea), 2. டார்சியாய்டியா (Tarsioidea), 3. ஆந்தரொப்பாய்டியா (Anthropoidea).

உள்வரிசை 1. **லெமுராய்டியா** (Lemuroidea) : லீமர்கள் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை. இவை பகலில் மரங்களின்மேல் ஏறி ஒளிந் திருந்து, இரவில் இரை தேடுகின்றன. பழம், இலை, முட்டை முதலிய வைகளை உணவாக உட்கொள்ளும். குரங்குகளுக்குள்ள சில பண்புகள் இவைகட்குமுண்டு. கைப் பெருவிரலும், கால் பெருவிரலும் மற்ற விரல்களினின்றும் தனித்திருந்து, பொருள்களைப் பிடித்துக்கொள்ளக் கூடியனவாக அமைந்துள்ளன. விரல்கள் தட்டையாகவிருக்கும். மூலை மார்பில் அமைந்திருக்கும். இத் தன்மைகளில் இவை குரங்கை ஒத்துள்ளன.

முகம் நரி போன்றிருக்கும். கபாலம் நீண்ட வடிவமுள்ளது. முதல் ஜதை வெட்டும் பற்கள் மேல்தாடையில் பிரிந்துள்ளன. கால் களின் இரண்டாவது விரல்களில் கூரிய நகங்களுள்ளன. மற்ற விரல் களிலுள்ள நகங்கள் தட்டையாகவிருக்கும். பெருமூளைக் கதுப்புகள் சிறுமூளையின்மேல் படர்ந்திருக்கவில்லை. இத் தன்மைகளில் இவை குரங்கிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளன. நடக்கும்போது, பாதம் முழுவதும் தரையில் படியும். வால், பிடிக்கும் தன்மையற்றது. சீக்கம் பெரிதாக விருக்கும். கண்குழிக்குமுன் லெக்ரிமல் துளை அமைந்துள்ளது. இரு பக்கத்து அரைதாடைகளும் முன்னால் இணைக்கப்படாமல் நிற்கின் றன. மடகாஸ்கரிலுள்ள லீமர்களும், அயிஅயி (Ayeaye) என்ற லீமரும், இந்தியாவிலுள்ள தேவாங்கு (Loris) என்ற லீமரும் இவ் வரிசையைச் சேர்ந்தவை.

உள்வரிசை 2. **டார்சியாய்டியா** (Tarsioidea) : இவை பெருங் கண்களையுடைய விநோதமான சிறு பிராணிகள். இவை மலேயா தீவுகளில் வசிக்கின்றன. இவற்றின் கண்கள், 'ஃபிரேம்' இல்லாத மூக்குக் கண்ணாடியை அணிந்திருப்பதுபோல் தோற்றமளிக்கும், எல்லா விரல்களின் நுனியிலும் மெத்தை போன்ற ஒட்டு தகடு களுள்ளன. நீண்ட வாலின் நுனியில் மயிர்கள் கொத்தாக வமைந் துள்ளன. டார்சியஸுக்குக் காலிலுள்ள டார்ஸல் எலும்பு நீண்டிருக் கும். இதன் பல் சூத்திரம்: $\frac{2133}{1133}$.

உள்வரிசை 3. **ஆந்தரோபாய்டியா** (Anthropoidea): குரங்கு, வாலில்லாக் குரங்கு, மனிதன் ஆகியவை. பொதுப் பண்புகள்: தாடையில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரு வெட்டும் பற்களும், மூன்று கடைவாய்ப் பற்களுமிருக்கும். முன்கடைவாய்ப் பற்களுக்கு இரண்டு கூர்களும், கடைவாய்ப் பற்களுக்கு நான்கு கூர்களும் உள்ளன. கபால அறை பெரிதாகவிருக்கும். கண்கள் முகத்தின் முன்பாகத்தில், அருகருகே யமைந்து, நேராக நோக்கியிருக்கும். கண்குழி முழுவதும் எலும்பினாலானது. லெக்ரிமல் துவாரம் கண்குழியின் கீழமைந்துள்ளது. பெருமூளைக்குக் கீழே முகம் அமைந்திருக்கும். முன்னங்கையிலுள்ள ஆரஎலும்பும், முழங்கை யெலும்பும் தனித்தனியே யமைந்து ஒன்றன்மேலொன்று அசையும்படியாக வுள்ளன. இதனால் உள்ளங்கையை மேலும் கீழும் திருப்ப முடிகிறது. கையிலும், காலிலும் ஐந்து விரல்களுள்ளன. கைக் கட்டைவிரல் மற்ற விரல்களிலிருந்து பிரிந்து நின்று, எதிர்ப்புறம் மடக்கக்கூடியதாக வமைந்துள்ளது. மனிதனைத் தவிர மற்றவற்றில் கால் கட்டைவிரலும் அதே போல அமைந்துள்ளன. நகங்கள் யாவும் தட்டையாகவிருக்கும். பெருமூளைக் கதுப்புகள், பல மடிப்புகளைப் பெற்று, சிறுமூளையை மூடிக்கொண்டிருக்கும். மார்பில் இரு முலைகளுண்டு. ஒரே கருப் பை யுடையன. விந்து சுரப்பிகள் விதைப் பையிலமைந்துள்ளன. ஆண்குறி தொங்கிக் கொண்டிருக்கும்.

ஆந்தரோபாய்டியாவில் இரு பிரிவுகளுள்ளன. அவை புது உலகக் குரங்குகள் அல்லது பிளாட்டிரைனி (Platyrrhini), பழைய உலகக்குரங்குகள் அல்லது காட்டரைனி (Catarrhini) என்பன.

	பிளாட்டிரைனி	**காட்டரைனி**
1.	இடை மூக்குத் தடுப்பு அகன்ற குருத்தெலும்பாலானது.	குறுகியது.
2.	மூக்குத் துவாரங்கள் பக்கவாட்டத்தை நோக்கியிருக்கும்.	கீழ்நோக்கியிருக்கும்.
3.	செவிப்பறை எலும்பு வளையம் போலிருக்கும். வெளிச் செவிக் குழல் இல்லை.	வெளிச்செவிக் குழல் எலும்பாலானது.
4.	மூன்று முன் கடைவாய்ப் பற்கள் உள்ளன.	இரண்டு முன் கடைவாய்ப் பற்கள் உள்ளன.

பிளாட்டிரைனி	காட்டரைனி
5. வாலுக்குப் பற்றும் பண்பு உண்டு.	வாலுக்குப் பற்றும் பண்பு இல்லை. சிலவற்றிற்கு வாலேயில்லை.
6. தாடைப் பைகள் இல்லை.	தாடைப் பைகளுண்டு. மனிதக் குரங்கிற்கு இல்லை.
7. இச்சியத் தடிப்புகள் இல்லை (ischial callocities – பிட்டத்தில் காய்ப்பு).	கொரில்லா, ஒராங், சிம்பன்சி முதலியவற்றிலுண்டு.
8. பெருங்குடலின் இறுதியில் S வளைவு இல்லை.	உண்டு.
9. சீக்கத்தின் நுனி கொக்கி போல் வளைந்திருக்கும்.	சீக்கத்தின் நுனியில் குடல்வால் இருக்கும்.

பிரிவு. 1. பிளாட்டிரைனி (புது உலகக் குரங்குகள்)

இவற்றின் மூக்குத் துவாரங்கள் மூக்கின் பக்கவாட்டிலமைந்திருப்பதால், இவற்றைச் சப்பை மூக்குக் குரங்குகளென்றும் கூறுவர். இவற்றில் செபிடே (Cebidae), ஹாப்பாலிடே (Hapalidae) என்ற இரு குடும்பங்களுள்ளன. செபிடே சாதாரணக் குரங்கு போன்றது. இதன் கால்களில் தட்டையான நகங்களுண்டு. இதற்குக் கிளைகளைப் பற்றிக்கொள்ளக்கூடிய வாலுண்டு. பொதுவாகச் சாதுவான சிறிய பிராணி. சில, வெகு தூரம் கேட்கும்படி ஊளையிடும். இவைகளுக்கு ஊளையிடும் குரங்குகள் (Howler monkeys) எனப் பெயர். மற்றும் சிலவற்றிற்குச் சிலந்திப் பூச்சிகளைப் போல் நீண்ட கால்களும் கைகளுமிருக்கும். கால்களினாலும் வாலினாலும் மரக்கிளையைப் பிடித்துக்கொண்டு தலைகீழாக மணிக் கணக்கில் ஊசலாடும். இதைச் சிலந்திக் குரங்கு (Spider monkey) என்று கூறுவர்.

ஹாப்பாலிடே குடும்பத்தை மார்மோசெட் (Marmoset) என்றும் கூறலாம். இது பார்வைக்கு அணிலை ஒத்திருக்கும். கட்டைவிரல் எதிர்ப்புறம் மடங்கக்கூடியதல்ல. கால் கட்டைவிரலைத் தவிர மற்ற விரல்களில் கூரிய நகங்களுள்ளன. பழம், முட்டை, பூச்சிகள் இவைகளே இதன் ஆகாரம். பிரேசிலில் (Brazil) இவை கூட்டங் கூட்டமாக வசிக்கின்றன.

பிரிவு. 2. காட்டரைனி. (பழைய உலகக் குரங்குகள்)

இவைகளின் மூக்குத் துவாரங்கள் மூக்கின் முனையிலிருப்பதால், மூக்கு குறுகிக் காணப்படும். ஆகையால், இவைகளைக் குறுமூக்குக் குரங்குகள் என்றும் கூறுகின்றனர். இவைகளில் சர்க்கோபித்திசிடே (Cercopithecidae), சைமிடே (Simidae), ஹோமினிடே (Hominidae) என மூன்று குடும்பங்களுள்ளன.

சர்க்கோபித்திசிடே அல்லது பழைய உலகக் குரங்குகள் நடக்கும் போது, கால்களின் பாதங்கள் பூராவும் தரையில் படியும். இதன் முகம் நீண்டு நாயின் முகம்போலத் தோற்றமளிக்கும். கபாலத்தி லுள்ள ஃபொராமன்-மாக்னம் கீழ்நோக்கியிருக்கும். கைகளிலுள்ள மயிர்கள் கீழ்நோக்கியும், கைகள் கால்களைவிடக் குட்டையாகவு மிருக்கும். இச்சியத் தடிப்புகள் நிறையவுண்டு. இவற்றில் இரு உட்குடும்பங்களுள்ளன. அவையாவன: சர்கோபித்திசினே (Cercopithecinae), செம்னோபித்திசினே (Semnopithecinae). முதல் உட்குடும்பக் குரங்குகளுக்குத் தாடைப் பைகளுண்டு. கால்களும் கைகளும் ஒரே நீளமுள்ளவைகளாக இருக்கும். இவை ஆசியாவிலும் ஐரோப்பாவின் பல பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் முக்கியமானவை பாபூன் (Baboon), மாண்டிரில் (Mandrill), மெக்காக்கே (Macaque). இவைகள் பொதுவாக மரங்களின்மேல் வசிப்பவைகளாயினும், இவற்றுள் சில எப்பொழுதும் தரையிலும், பாறைகளின் மேலும் வசித்துவருவதைக் காணலாம். இவைகளால் நேராக நிற்கமுடியாத போதிலும், நேராக உட்கார முடியும். இந்தியாவில் மெக்காக்கேயைச் சேர்ந்த பல பொது இனங்கள் காணப்படுகின்றன.

செம்னோபித்திசினே உட்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த குரங்குகளுக்குத் தாடைப் பைகள் இல்லை. இரைப் பையில் பல பிதுக்கங்களுள்ளன. கால்கள் கைகளைவிட நீளமாகவிருக்கும். லாங்கர் (Langur) இதைச் சேர்ந்தது. இதன் தோல் கருப்பாக இருந்தபோதிலும், மயிர் சாம்பல் நிறமுடையதாயிருக்கும். கோலபஸ் (Colobus) ஆப்பிரிக்காவில் வசிக்கிறது. இவை இளந் தளிர்களையும் பழங்களையுமே தின்று உயிர் வாழ்கின்றன.

குடும்பம் : சைமிடே (Simidae) அல்லது மனிதக் குரங்குகள்

கொரில்லா (Gorilla), சிம்பன்சி (Chimpanzee), ஒரங்உட்டான் (Orangutan), கிப்பன் (Gibbon) முதலியவை இதைச் சேர்ந்தவை. இவைகளின் கைகள் கால்களைவிட நீண்டிருக்கும். தாடைப் பைகள் இல்லை. சிம்பன்சியைத் தவிர மற்றவைகளில் இச்சியத் தடிப்பு இல்லை. குடல்வால் உண்டு. இவைகட்கு வால் இல்லை. இவை புத்தி கூர்மை யுடையன.

கிப்பன் : தென்கிழக்காசியாவில் வசிக்கின்றன. இவை நேராக நிமிர்ந்து நடக்கும். கால் கட்டைவிரலிலும், கைக் கட்டைவிரலிலும் தட்டையான நகங்களுள்ளன. இச்சியத் தடிப்புகளுண்டு. இவைகளுக்குப் பலமான குரல் உண்டு.

ஓரங் : சுமத்திரா, போர்னியோ தீவுகளிலுள்ள சதுப்புக் காடுகளில் வாழ்கின்றன. இவைகளும் நேராக நிமிர்ந்து நடப்பன. இவைகளின் கோரைப்பற்கள் பெரியனவாகவுள்ளன. மண்டையோடு மேல்நோக்கிக் கூராக நீண்டிருக்கும். இவை மரங்களில் கூடு கட்டுகின்றன.

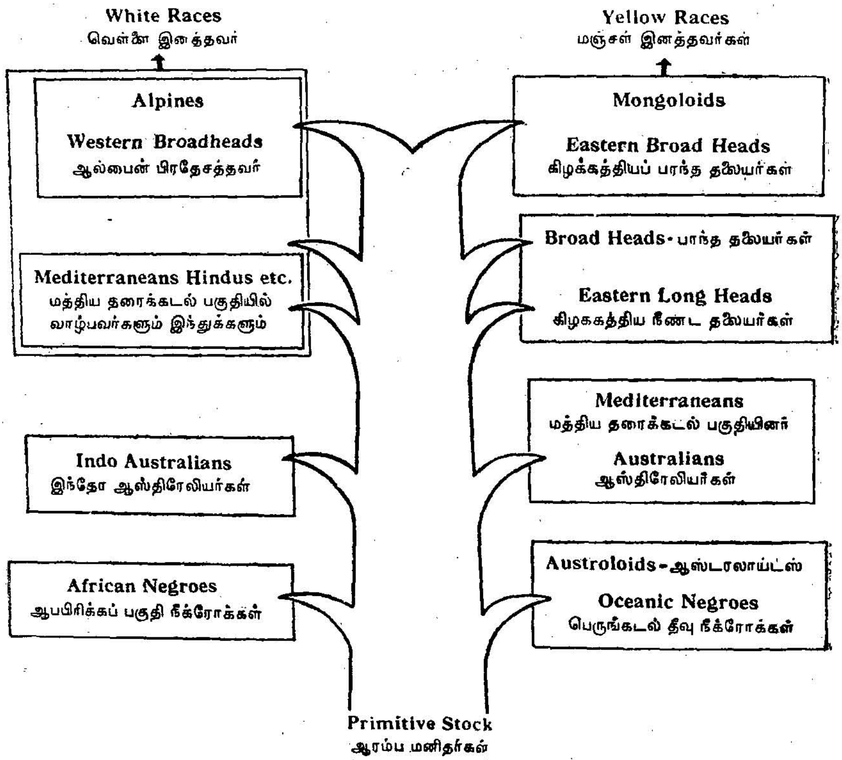
கொரில்லா : இவை மேற்காப்பிரிக்காவில் வசிக்கின்றன. மற்ற மனிதக் குரங்குகளைவிடப் பெரியனவாயிருக்கும். இவைகளின் கை மிகவும் நீண்டிருக்கும். நடக்கும்போது, மடங்கிய உள்ளங்கையைத் தரையிலூன்றி நடக்கும். இவை காடுகளில் கூட்டங் கூட்டமாக வசிக்கின்றன.

சிம்பன்சி : மேற்காப்பிரிக்காவிலும் மத்திய ஆப்பிரிக்காவிலும் வசிக்கின்றன. கைகள் முழங்கால்வரையில் நீண்டிருக்கும். மடித்த கைகளைத் தரையிலூன்றி நடக்கும். இவை கூட்டங்கூட்டமாக மரங்களில் கூடு கட்டிக்கொண்டு வசிக்கின்றன. இவைகளின் ஆகாரம் பழங்களே.

குடும்பம் : ஹோமினிடே (Hominidae): மனிதன் (Homo sapiens)

ஆறறிவு படைத்திருத்தலே மனிதனின் தனிப் பண்பாகும். ஆறு புலன்களினாலும் ஏற்படும் உணர்ச்சிகளை யறிந்து, ஆராய்ந்து நல்லது கெட்டதை யுணர்ந்து அறிவுடன் நடந்துகொள்வதே மனித இனத்தின் சிறப்பு. அதுமட்டுமல்லாமல் உடலமைப்பிலும் பல சிறந்த பண்புகளுள்ளன. மனிதன் மட்டும்தான் தலைநிமிர்ந்து நேராக நன்முக நடக்கக்கூடியவன். தலையிலுள்ள மூளை நன்கு வளர்ச்சியுற்றுப் பெரிதாகவுள்ளது. அதன் கனத்தைத் தாங்கிக்கொண்டு தலை நேராக நிமிர்ந்துள்ளது. நடக்கும்போது, பாதம் முழுவதும் தரையில் படும். கால் கட்டைவிரல் மற்ற விரல்களுடன் சேர்ந்தாற்போல் ஒரே வரிசையிலுள்ளது. கால்குதி குரங்குகளைவிட நன்கு வளர்ந்துள்ளது. கைகள் கால்களைவிடக் குட்டையானவை. மனிதக் குரங்குகளைவிட மனிதனின் நெற்றி அகலமாக விருக்கும். தாடை யெலும்புகள் சிறியனவாகவிருப்பதால், முகம் துருத்திக்கொண்டிராமல் தட்டையாகவுள்ளது. பற்கள் அநேகமாக ஒரே மாதிரியாகவுள்ளன. உடலில் மயிர் அவ்வளவாக இல்லை.

உலகத்திலுள்ள மனிதர்களைப் பல இனங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :



1. நீக்கிராய்ட்ஸ் (Negroids) இனம். இவர்களுக்கு நீண்ட தலையும், தட்டையான மூக்கும், கருத்த உடலும், உடலில் அடர்த்தியான மயிர்களும் காணப்படும். ஆப்பிரிக்க நாட்டு நீக்கிரோக்களும், நியூ கினியாவில் வசிப்பவர்களும், அந்தமானில் (Andamans) வசிப்பவர்களும் இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவர்கள்.

2. ஆஸ்டிரேலாய்ட்ஸ் (Australoids). நீண்ட தலையும், சுருள் சுருளான மயிரும், கருத்த உடலும், தட்டை மூக்கும் இவர்களுடைய பண்புகள். ஆஸ்திரேலியாவில் வாழும் பழங்குடி மக்கள் இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவர்கள்.

3. மெடிட்டரேனியன்ஸ் (Mediterraneans). இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவர்களுக்கு நீண்ட தலையும், சுருட்டை மயிரும், கொஞ்சம் மஞ்சள் கலந்த வெளிர் நிறமும், குறுகிய மூக்கும் முக்கியப் பண்புகளாகும். ஐரோப்பா, வட ஆப்பிரிக்கா, தென் ஆசியா, இந்தியா முதலிய இடங்களில் இவர்கள் வசிக்கிறார்கள்.

4. ஆல்ப்பைன்ஸ் (Alpines). பரந்த தலையும், சுருட்டை மயிரும், மஞ்சள் கலந்த வெளிர் நிறமும், குறுகிய மூக்கும் பெற்றிருத்தல் இவர்களுடைய பண்புகள். ஐரோப்பாவிலும், மேற்கு ஆசியாவிலும் வசிக்கும் பரந்த தலையுடையவர்கள் இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவர்கள்.

5. மங்கோலாய்ட்ஸ் (Mangoloids). பரந்த தலையும், நேரான மயிரும், மஞ்சள் அல்லது சிவப்பு நிறமும், நடுத்தர மூக்கும் பெற்றிருத்தல் இவர்களுடைய பண்புகள். இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவர்கள் கிழக்கு ஆசியாவிலும், அமெரிக்காவிலும் வசிக்கிறார்கள்.

கலைச்சொல் அகராதி

(Glossary of Technical Terms)

ஆங்கிலம்—தமிழ்

A

Abdomen-வயிறு
Abdominal appendages-வயிற்றுக் கால்கள்
Abdominal vein-வயிற்றுச் சிரை
Aboral sinus-அபோரல் சைனஸ்
Aboral side-வாய் மேல்பக்கம்
Absorption-கிரகித்தல்
Acantho metra- அக்காந்தோ மெட்ரா
Acarina-அக்காரினு
Accessary gland-துணைச்சுரப்பி
Acanthobdellida-அக்கான்தோப் டெல்லிடா
Accessary organs-துணையுறுப்பு கள்
Accessary nidamental gland- துணை நிடாமென்டல் சுரப்பி
Acenita-ஆசினிட்டா
Acerentomidae-ஆசிரென்டோ மிடே
Acselamate-உடற்குழி இல்லாத
Acromatic figure-ஆக்கிரோமா டிக் படம்
Acrothoracica-ஆக்கிரோ தோராசிக்கா ஆம்ஃபியாஸ்டர்
Actiniaria-ஆக்டினேரியா
Actinophorus-ஆக்டினோபோரஸ்
Actinosphaerium-ஆக்டினோ ஸ்பிரியம்
Actinozoa-ஆக்டினோசோவா
Adambulacral-ஆடம்புலாக்கிரல் தகடுகள்
Adamsia-ஆடம்சியா
Adducter-அடக்டார்
Adult-முதிர்பருவம்
Adradius-துணை ஆரம்
Afferent branchial vessels-பாய் சிறுகுழாய்கள், அஃபிரன்ட் பிராங்கியல் குழாய்
Afferent ctenidial vein- அஃபிரன்ட் செவுள் சிறுதமனி, வெளிச்செல் சிறுதமனி
Afferent nerve-அஃபிரன்ட் நரம்பு, உட்செல் நரம்பு
Alary muscles-ஏலரி தசைகள்
Albumin-ஆல்புமின்
Albumen gland-ஆல்புமென் சுரப்பிகள்
Albunea-ஆல்பூனியா
Alcyonaria-ஆல்சியோனேரியா
Alcyonarium-ஆல்சியோனேரியம்
Alternation of generation-பருவ மாற்றம்
Alderflies-ஆல்டர்ஃபிளைஸ்
Albeolar theory-குமிழ்க் கொள்கை
Ambulacral groove-ஆம்புலாக் கிரல் பள்ளம்
Ametabola-எமெட்டபோலா
Amino acids-அமினோ அமிலங்கள், அமினோ ஆசிடுகள்

Amitosis-நேர்முகப் பிரிவு
Amoeba-அமீபா
Amoebaid movement-அமீபாய்ட் இயக்கம்
Amoeba proteus-அமீபா புரோடியஸ்
Amino radicals-அமினோ ரேடிகல்கள்
Ammonitoidea-அம்மோனைட்டாய்டியா
Amphineura-ஆம்ஃபிநியூரா, இரட்டை நரம்புகள்
Amphioxus-ஆம்ஃபியாக்சஸ்
Amphipoda-ஆம்பிபோடா
Ampulla-ஆம்புலா
Anabolism-வளர்மாற்றம்
Anaemia-இரத்தச் சோகை
Anaspides-அனஸ்பிட்டுகள்
Anal cerci-மலவாய்க் கொம்புகள்
Anal styles-மலப்புழை ஸ்டைல்கள்
Anaphase-ஆக்கநிலை, அனஃபேஸ்
Anthomedusae-ஆன்தோமெடுசே
Anthozoa-ஆன்தோசோவா
Anatomy-உறுப்பமைப்பியல்
Angstron unit-ஆங்ஸ்டிரான் யூனிட்
Animal-பிராணி, விலங்கு
Annelida-தசை வளையப் புழுக்கள், அன்னிலிடா
Ancylostoma duodenale-ஆன்கிலோஸ்டோமா டியோடினேல்
Annular receptoa-அன்னுலார் வாங்கிகள்
Anteria side-முன்பக்கம்
Annuli-சிறு வளையங்கள், அன்னுலை
Ant-எறும்பு
Ant lions-ஆன்ட் லையன்ஸ்
Anoplura-அனோபுளூரா
Antennary glands-உணர்கொம்பு சுரப்பிகள்
Anostraca-அனோஸ்டிரேக்கா,
Anterior perivisceral sinus-முன் பெரிவிசரல் சைனஸ்
Antero dorsal-முன் மேல்பகுதி
Anterior renal chamber-கழிவுப் பொருள் உறுப்புகளின் முன் அறை
Antipathes-ஆண்ட்டிபெத்தேஸ்
Antipatheria-ஆன்டி பெத்தேரியா
Antero dorsal arm-மேல்நடு கொம்பு
Andedon-ஆன்டிடான்
Antenna I-முதல் உணர் கொம்பு
Antenna II-இரண்டாம் உணர் கொம்பு
Arthocerous-ஆர்த்தோசீராஸ்
Anthiura-ஆன்தியூரா
Anomura-அனோமுயூரா
Anopheles-அனோஃபெலீஸ்
Anus-கழிவாய், மலவாய், மலப் புழை
Aorta-அயோர்ட்டா, பெருந் தமனி
Aortic ampulla-அயோர்ட்டிக் ஆம்புல்லா
Aplysia-அப்லிசியா, கடல் முயல்
Aphniptera-அபனீட்டிரா
Apoda-அப்போடா
Apterygota-எட்டெரிகோட்டா
Apex-ஏபெக்ஸ்
Aphrodite-ஆஃபிரோடைட்
Apical lobe தலைப் பிரிவு
Apendages-இணையுறுப்புகள்
Apus-ஏப்பஸ்
Aquous humour-முன்கணீர்
Arcella-ஆர்செல்லா
Archiannelida-ஆர்க்கி -அன்னிலிடா
Arachnida-ஆராக்னிடா
Archimollusc-அடிப்படை மெல்லுடலி, ஆர்க்கி மொலஸ்க், ஆரம்ப மெல்லுடலி
Architeuthis-ஆர்க்கிடூத்திஸ்
Ariyalur-அரியலூர்
Araneida-ஆரனிடா
Arenicola-அரனிகோலா
Argulus-ஆர்குலஸ்
Argonauta-ஆர்கோநாட்டா
Ariophanta-தோட்டத்து நத்தை
Aristotle's lantern-அரிஸ்டாட்டிலின் விளக்கு

Arms-கரங்கள், கைகள்
Arteries-தமனிகள்
Artemia-ஆர்ட்டீமியா
Arthro branchs-தசைச் செவுள்கள்
Arthropoda-ஆர்த்திரோபோடா, கணுக்காலிகள்
Ascaris lumbricoides-நாக்குப் பூச்சி
Asexual-எசெக்சுவல்
Asexual reproduction-கலவியல்லாமுறை இனப்பெருக்கம்
Asexual generation-பாலிலாப் பருவம்
Asco thoracica-ஆஸ்கோ தோராசிக்கா
Asellus-ஆசில்லஸ்
Association-சேர்க்கை
Asymmetry-சமச்சீரற்ற
Asymmetry in gastropoda-வயிற்றுக் காலிகளில் சமச்சீரற்ற நிலை
Astrea-ஆஸ்டிரியா
Aster-ஆஸ்டர்
Astacus-ஆஸ்டாக்கஸ்
Asterina-ஆஸ்டிரைனு
Astropecten- ஆஸ்டிரோபெக்டன்
Asteroidea-அஸ்டிராய்டியா
Atrium-ஏட்ரியம்
Atropus-ஏட்ரோபஸ்
Aulostoma-ஆலோஸ்டோமா
Aurelia-ஆரீலியா
Axial filament-மையநார்
Axis-அச்சு
Axial sinus-ஆக்ஸியல் சைனஸ்
Axon-ஆக்சான்

B

Balanus பலானஸ்
Balance-சமநிலை
Balantidium-பாலன்டிடியம்
Basal-பேசல்
Bath-பாத்
Barbus-பார்பஸ்
Bed bug-மூட்டைப் பூச்சி
Beetles-வண்டுகள்
Behaviour-வெளிநடத்தை
Belemnite-பெலம்னைட்
Benzene-பென்சீன்
Bilateral symmetry-இருபக்கச் சமச்சீர்
Bilharziasis-பில்ஹார்சியாஸிஸ்
Biramous-கவைபோன்ற
Bisexual-இருபாலி
Binary fission-இருசமப் பிரிவு முறை
Binomics-சூழ்நிலையியல்
Bipolar cell-இருபோலார் செல்
Biology-உயிரியல்
Biophore-பையோஃபோர்
Birgus-பிர்கஸ்
Biting lice- கடிக்கும் பேன்கள்
Bivalvia-பைவால்வியா, இருவாயில்
Bladder-பிளாடர், சிறுநீர்ப் பை
Bladder-worm-பிளாடர் புழு
Blastocoel-பிளாஸ்டோசீல்
Blastostyle-பிளாஸ்டோஸ்டைல்
Blastula-பிளாஸ்டுலா
Blepharoplast-பிளிப்ஃபரோ பிளாஸ்ட்
Blood-இரத்தம்
Blood fluke-குருதிக் கட்டைப்புழு
Blood vascular system-இரத்த மண்டலம்
Body cavity-உடல் அறை, உடற்குழி
Body wall-உடற்சுவர்
Bone-எலும்பு
Bonellia–பொனல்லியா
Botryoidal tissue-பாட்ரியாய்டல் திசு
Book scorpion புத்தகத் தேள்
Bopyrus-போப்பைரஸ்
Bougainvilla-போகையின் வில்லா
Boss-பாஸ்
Branchiae-சுவாச உறுப்புகள்
Branchellion–பிராங்கெல்லியான்
Brain–மூளை
Branchial chamber–செவுளறை

Brachial ganglion-பிராக்கியல் தொகுதி
Branchial heart-செவுள் இருதயம்
Branchiolaria-பிராங்கியோலேரியா
Branchiura-பிராங்கியூரா
Branchial nerves-செவுள் நரம்புகள்
Branchipus-பிராங்கிபஸ்
Brachypauropodidae-பிராக்கி பேரபோடிடே
Branchiopoda-பிராங்கியோபோடா
Branchio renal sinus-செவுள் கழிவு சைனஸ்
Brittle stars-ஒடிமீன்கள்
Bryozoans-பிரையோசோவான்கள்
Buccal cavity-உள்வாய்
Buccal mass-உள்வாய்த் தொகுப்பு
Budding-முளைவிடுதல்
Bulla-புல்லா
Buthus-பியூத்தஸ்
Buthus tamulus-பியூத்தஸ் தமுலஸ்
Bursa copulatrix-பர்ஸா புணர்ச்சி யுறுப்பு
Butterflies-வண்ணத்துப் பூச்சிகள்

C

Cacoon-கக்கூன்
Caecum-குடற்பை, சீக்கம்
Caeca-சீக்கா
Cake urchins-ஆப்ப முள்ளெலிகள்
Calcarea-கால்கேரியா
Calcareous plates-சுண்ணும்புத் தகடுகள்
Calyptoblastea-காலிப்டோ பிளாஸ்டியா
Calcium carbonate-சுண்ணும்புப் படிகம்
Campanularia - கம்பானுலேரியா
Campodea-காம்போடியா
Capsule-தோலினுலான ஒரு பை, உறை, பெட்டகம்
Canaliculi-கெனுலிகுலி, சிறு கால்வாய்
Capoperipatus-கேபோபெரி பெட்டஸ்
Carbon dioxide-கரியமிலவாயு, கார்பன் டைஆக்சைட்
Carbohydrate-மாவுப் பொருள்
Carbon-கார்பன்
Cartilage-குருத்தெலும்பு
Cardiac muscle-இருதயத் தசை
Cardiac chamber-கார்டியக் அறை
Cardiac stomach-முன் இரைப்பை
Cardo-கார்டோ
Cambarus-காம்பாரஸ்
Caprella-கெப்ரெல்லா
Carapace-தலை ஒடு
Carpus-கார்ப்பஸ்
Catabolism-சிதைமாற்றம்
Caterpillar-வளர்புழு
Candal gills-வால்செவுள்கள்
Caudal styles-புணர்ச்சி யுறுப்பு ஸ்டைல்கள்
Cavolina-கேவோலினு
Cell-செல்
Cell body-செல் உடல்
Cellulose-செல்லுலோஸ்
Cellulose wall-செல்லுலோஸ் சுவர்
Cell-division-செல் பிரிவு
Cell-membrane-செல் படலம்
Cell theory-செல் கொள்கை
Cell wall-செல் சுவர்
Centriole-சென்டிரியோல்
Centromere-சென்டிரோமியர்
Centrosome-சென்டிரோசோம்
Ceyphalisation-செஃபாலைசேஷன், தலையாகு செயல்
Cephalo thorax-தலைமார்பு
Cephalopoda-செஃபலோபோடா, தலைக்காலிகள்
Cephalic vein-தலைச்சிரை

Cephalicaorta-தலை அயோர்ட்டா
Ceriantharia-சிரியான்தேரியா
Cereanthus-சிரியான்தஸ்
Cercaria-சர்க்கேரியா
Cestoda-செஸ்ட்டோடா, நாடாப் புழு
Cerebral commissure-செரிபிரல் கணைநரம்பு
Cerebral ganglia-செரிபிரல் நரம்பு செல்திரள்
Cerebro-pedal connective-செரி பிரோ-பீடல் இணைநரம்பு
Cerebro-pleural connective-செரி பிரோ-புளூரல் இணைநரம்பு
Cerebro-pleural ganglia-செரி பிரோ-புளூரல் செல்திரள்
Ceratium-சிராட்டியம்
Central nervous system-மத்திய நரம்பு மண்டலம்
Ceratophyllus-செரட்டோ ஃபில்லஸ்
Characters-பண்புகள்
Chaetopoda-கீடோபோடா
Chaetogaster-கீட்டோகேஸ்டர்
Chaetopterus-கீட்டாப்டிரஸ்
Charles Darwin-சார்லஸ் டார்வின்
Charybdea-சாரிப்டியா
Chelicerae-கெலிசெரங்கள்
Chelifer-கெலிஃபர்
Chitin-கைட்டின்
Chlamydomonas-கிளாமிடோ மோனஸ்
Chlorogogen cells-குளோரோ கோஜன் செல்கள்
Chordata-கார்டேட்டா, முதுகெலும்புடையன
Chromato phores-நிறத்துகள்கள், கிரோமேட்டோஃபோர்கள்
Chryptomonadina-கிரிப்டோ மோனடைனா
Chrysamoeba-கிரைஸ்அமீபா
Chromatids-குரோமேட்டிடுகள்
Chromatin-குரோமேட்டின்
Chromatid granules-குரோமேட் டிட் நிறத்துகள்கள்
Chromosome-குரோமோசோம்
Cholesterol-கோலிஸ்டிரால்
Chloroform-குளோரோபாரம்
Chlorophyll-பச்சையம்
Chromatic figure-குரோமேட்டிக் படம்
Chondrin-காண்டிரின்
Chilopoda-கிலோபோடா
Circum oesophagea nerve - உணவுக் குழல் நரம்பு வளையம்
Cilia-சிலியா
Ciliated tissues-சிலியா திசுக்கள்
Ciliata-சிலியேட்டா
Ciliated funnel-சிலியம் புனல்
Ciliophora-சிலியோஃபோரா
Circular layer-வட்டத் தசை அடுக்குகள்
Circular canal-வட்டக் கால்வாய்
Cirri-சிர்ரை
Circum pharyngea-இரு தொண்டை வளைய இணைவுகள்
Cirripedia-சிர்ரிபீடியா
Clitellum-கிளைட்டெல்லம்
Clioacal-கிளையோக்கல்
Class-வகை
Classification-வகைபாடு
Clypeus-கிளைபியஸ்
Cladocera-கிளாடோசிரா
Columnar cells-செல்களின் சேர்க்கையால் ஆனது
Common oviduct-பொது அண்டக் குழாய்
Club shaped-கதை உருவமான
Collogen-குலோஜின்
Colloidal theory-கொலாய்டு கொள்கை
Components-உறுப்புப் பொருள்
Colloid-கோலாய்டு
Collozoum-கொல்லோசோம்
Cridaria-கிரைடேரியா
Crematocyst-கொட்டுசெல் பை
Coccidia-காக்சிடியா
Cockroach-கரப்பான்பூச்சி
Coelomic sac-சீலாமிக் பை
Coconut crab-தென்னை நண்டு
Cod liver oil-காட்லிவர் எண் ணெய்
Coelom-உடலறை, வயிற்றறை, சீலாம், உடற்குழி

Coelenterata - சிலெண்ட்ரேட்டா, குழியுடல்கள்
Coelomic duct-சீலாமிக் குழாய்
Coelomic epithetium-உள்ளறைத் தோல்
Coelomic fluid-உடற்குழித் திரவம்
Coelomate animals-உடற்குழி யுள்ள பிராணிகள்
Coenosarc-சீனோசார்க்
Coleoptera-கோலியாப்டிரா
Collembola-கோலம்போலா
Colleterial glands-காலிட்டீரியல் சுரப்பி
Column-தூண்
Colony-காலனி
Columnar tissue-தூண் திசுக்கள்
Commissure-கணைநரம்பு
Conchislin-கான்சிஸ்லின்
Cone-கூம்பு, கூருருளை
Conus-கோனஸ்
Conglobate gland-காங்லோபேட் சுரப்பி
Congo peripatus-காங்கோ பெரிபெட்டஸ்
Connective tissue-இணைப்புத் திசு
Conductivity-கடத்தும் திறன்
Contractile vacuole-சுருங்கும் செல் உள்வெளி
Conjugation nucleus-இணைவு நியூக்கிளியஸ்
Conjugants-இணைவி
Conjugation-இணைவு முறை
Concave-குழிதல்
Conchostraca-கான்கோஸ்டிரேக்கா
Convex-குவிதல்
Copulation-புணர்ச்சி, கலவி
Copulatary bursa-கலவி பர்ஸா
Corallium-கோராலியம்
Constant-மாறாத
Coenidia-செவுள்கள்
Copepoda-கோப்பிபோடா
Corpuscles-உயிரணுக்கள், கார்ப்பசில்கள்
Coral reefs-கோரல் ரீஃப்ஸ், பவளப் பாறைகள்
Cornea-கண்விழிப் படலம், கார்னியா
Corneagean layer-கார்னீஜியன் அடுக்கு
Corneal lens-கார்னிய லென்ஸ்
Corona-கோரோனு
Coronata-கோரோனேட்டா
Cortex-கார்டெக்ஸ்
Corals-முத்துகள், பவழங்கள்
Coxa-காக்ஸா
Cuboidal-கூம்புத் திசுக்கள்
Cube-மூன்றுபடி கனசதுரம்
Cubomedusae-குயூபோமெடுசே
Cunarcha-கியூனர்கா
Cucumaria-குக்குமேரியா
Cuticle-கியூட்டிகிள்
Cuma-கியூமா
Cumacea-குயூமேசியே
Culex-கியூலெக்ஸ்
Crinaoidea-கிரைனய்டியா
Caido blasts-கொட்டும் செல்கள்
Chidocil-கொட்டும் செல் இழை
Cryptozoites-கிரிப்டோசோயிட்டுகள்
Crustacea-கிரஸ்டேசியா
Cryptomonas-கிரிப்டோமோனஸ்
Crystal cells-படிகச் செல்கள்
Crystaline cone-படிகக் கூம்பு
Crysomonadina -கிரைசோமோனடைனு
Cycle of Golgi-கால்கி சக்கரம்
Cycic of Ross-ராஸ் சக்கரம்
Cyclosis-சைக்கிளோஸிஸ்
Cytopyge-மலத்துளை
Crop-கிராப், தீனிப்பை
Crural-கிரூரல்
Cyclops-சைக்கிளாப்ஸ்
Cypraea-சோழிகள்
Cypris-சைப்பிரிஸ்
Cythere-சைத்திரி
Crystalline style-பளிங்குத் தண்டு
Cyst-கூடு
Cystine-சிஸ்டீன்
Cytology-செல்லியல்
Cytopharynx-சைடோபாரிங்ஸ்
Cyst formation-கூடாக்குமுறை
Cytosome-சைட்டோசோம்
Cytoplasm-சைட்டோபிளாசம்

D

Dactylus-டாக்டிலஸ்
Daphnia-டாஃப்னியா
De-torsion-மறுதிருக்கம்
D. D. T. -டி. டி. ட்டி
Telophose-முடிவுநிலே, டீலோஃபோஸ்
Dendrons-டெண்டிரான்கள்
Dendrosome-டெண்டிரோசோம்
Dead-man's finger-இறந்த மனிதனின் விரல்
Decapoda-பத்துக்காலிகள்
Deep oral-டீப் ஓரல்
Dibranchiata-இரட்டைச் செவுளிகள்
Diffuse-பரவினூற்போல்
Density-செறிவு
Dentalium-டென்டேலியம்
Deoxidation-ஆக்ஸிஜன் இறக்கம்
Desoxy rhibose nucleic (DNA)-டெஸ்ஆக்சி ரிபோஸ் நியூக்கிளிக் அமிலம்
Dermal branchiae-தோல் சுவாசக் குழாய்கள்
Dermoptera-டர்மாப்டிரா
Diatoms-டையாட்டம்ஸ்
Diatocardia-இருதய அறை உடலி
Dextral-இடம்புரி
Digestion-சீரணம்
Diploid-டிப்ளாய்டு, இரட்டை எண்
Dinoflagellata-டைஞேஃபிளஜெல்லேட்டா
Diplopoda-டிப்ளோபோடா
Diptera-டிப்டிரா
Dinorphic colony-ஈருருவக் காலனி
Diploklastic-இருபடை உயிர்கள்
Directive mesenteries-திருப்பு குடல்தாங்கிகள்
Discomedusae-டிஸ்கோமெடுசே
Discontinuous distribution-இடைவிட்ட பரவு நிலே
Dorsal pores-முதுகுத் துவாரங்கள்
Dorsal and ventral-மைசஃபன், கீழ்மைசஃபன்
Doris-டோரிஸ், கடல் எலுமிச்சை
Dracanculus medinensis-டிராகன்குலஸ் மெடினென்சிஸ், கினியாப் புழு, நரம்புச் சிலந்தி
Dragon-fly-தட்டான் பூச்சி
Dujardin-டுஜார்டின்
Duodenum-டியோடினம்

E

Earwigs-இயர்விக்ஸ்
Earth worm-மண்புழு
Ecdysis-தோலுரித்தல்
Ecdyonurus-எக்டியோநியூரஸ்
Echiurida-எக்கியூரிடா
Echinaidea-எக்கிஞய்டியா
Echino dermata-எக்கி டர்மேட்டா, முள்தோலிகள்
Ectoderm-புறப்படை
Ectoplasm-புறப்பிளாசம்
Ectodermal tube-புறப்படைக் குழாய்
Ectoneural-எக்டோநியூரல்
Edwardsia-எட்வேர்ட்சியா
Efferent-எஃபரன்ட் பிராங்கியல் குழாய், வடிசிறு குழாய்கள்
Effecta nerve-வெளிச்செல் நரம்பு
Efferent duct-விந்து நுண்குழாய்
Egg case-முட்டைக் கூடு
Eumeria-இமீரியா
Ejaculatary bulls-விந்து பீச்சும் பை
Ejaculatom duct-விந்து செலுத்தும் குழாய், விந்து பீச்சும் நாளம்
Elastic cartilage-மீள்விசைக் குருத்தெலும்பு
Electron micrographs-எலக்டிரான் மைக்கிரோகிராஃப்ஸ்
Electron microscope-எலக்டிரான் மைக்கிராஸ்கோப்

Embioptera-எம்பையாப்டிரா
Embio major-எம்பியோ மேஜர்
Embryology-கருவியல்
Emulsion-குழம்பு
Endoderm-அகப்படை
Endoderm lamella-அகப்படை லெமல்லா
Endoerythrocytic stage-அகச் சிவப்புக் கார்ப்பசல் நிலை
Endomyx-எண்டோமிக்ஸ்
Endoplasm-அகப்பிளாசம்
Ergasilus-ஏர்காசைலஸ்
Endopterygota-எண்டோடெரி கோட்டா
Endogastric -எண்டோகாஸ்டிரிக்
Endopodite-உட்கணு, அடிக்கவை
Endoskeleton-
Entamoeba histolitica-என்டமீபா ஹிஸ்ட்டாலிட்டிகா
Enterocoelic-என்டிரோசீலிக்
Entero-nephric nephsidia-குடலி னுள் திறக்கும் கழிவுக் குழாய்
Enzyme-என்சைம்
Eolis-இயோலிஸ்
Eoperipatus-இயோபெரிபெட் டஸ்
Eosentomida-இயோசென்டோ மிடா
Ephemera-எஃபிமிரா
Ephemeroptera-எஃபிமிராப்டிரா
Epicranium-எஃபிகிரேனியம்
Epidermis-மேல்தோல்
Epidermal sense organs-மேல் தோல் உணர்ச்சி யுறுப்புகள்
Ephelota-எஃபிலோட்டா
Ephyra-எஃபைரா
Epimeron-எஃபிமிரான்
Epipodite-புறக்கணு
Epistylis-எப்பிஸ்டைலிஸ்
Epitaenia-எப்பிடீனியா
Epithelial tissue-எப்பிதீலியல் திசு
Equatarial plate-மத்தியத் தட்டு
Errantia-ஈராடின்யா
Erucifarm larva-இருசிபாரம் புழுக்கள்
Estheeria-இஸ்தீரியா
Ether-ஈதர்
Eucarida-யூகாரிடா
Eucoelomata-யூசிலாமேட்டா
Euglena-யூகிளினு
Euglenida-யூகிளினிடா
Euglenoid movement-யூகிளினுய்டு சலனம்
Euglena viridis-யூகிளினுவிரிடிஸ்
Eulamelli branchiata-யூலெ மெல்லி பிராங்கியேட்டா, மட்டிச் செவுளிகள்
Eumale costraca-யூமேலெ காஸ்டி ரேக்கா
Eupagurus-யூபகுரஸ்
Euphausiacea-யூபாயுசியேசியே
Euphausia-யூபாயுசியா
Euplectella-யூபிலெக்டெல்லா, வீனஸ் பூக்கடை
Eurypauropodidae-யூரிபேரப் போடிடே
Euthyneura-யூத்தைநியூரா
Euspongia-யூஸ்பாஞ்சியா
Evolution-பரிணமம், உள்ளது சிறத்தல்
Excretion-கழிவு நீக்கல்
Excretory opening-கழிவு நீக்கப் புழை
Exo-gastric-எக்சோ-காஸ்டிரிக்
Exhalent ciphon-வடிகுழாய்
Exo-crythrocytic stage-புறச் சிவப்புக் கார்ப்பசல் நிலை
Exo-nephric nephridia-எக்சோ நெஃபிரிக் நெஃபிரீடியா
Exopterygota-எச்சோடெரி கோட்டா
Exopodite-புறக்கணு
Extinct-முன்னுள் வாழ்ந்த
Eyelid-கண் இமை

F

Faeces-மலம்
Family-குடும்பம்
Fat-கொழுப்பு
Fat bodies-கொழுப்புப் பொருள் கள்
Fat tissue-கொழுப்புத் திசு

Falty acid-கொழுப்பு அமிலம்
Fauna-விலங்கினம்
Favia-ஃபேவியா
Female gametrocytes-பெண் தாய்ச்செல்
Female genital pore-பெண் இனத்துவாரம்
Femur-ஃபீமர்
Fenestro-ஃபெனஸ்டிரோ
Fertilization-கருவுறுதல்
Fertilis d eggs-கருமுட்டைகள்
Fibre-நார். இழை
Fibrillar theory-இழைக் கொள்கை
Fibrils-சிறுநார்கள்
Fibro-cartilage-இழைக்குருத் தெலும்பு
Fibrous tissue-நார்த்திசுக்கள்
Filaria bancrofti-ஃபைலேரியா பாங்கிராஃப்டி, யானைக்கால் நோய்ப் புழு
Filariform larva-இழைமண்புழு, ஃபைலேரிஃபாரம் லார்வா
Filaments-இல்லிகள்
Filibranchiata-ஃபில்லிபிராங் கியேட்டா, கொக்கிச் செவுளி கள்
Filament-இல்லி
First polar body-போலார் உறுப்பு
First antenna-முதல் உணர் கொம்பு
Fission-பிளப்பு
Fissurella-ஃபிஸ்ஸுரெல்லா
Flagellum-ஃபிளஜெல்லம்
Flagellated-இழைத்திசுக்கள்
Fl.gella-ஃபிளஜெல்லா
Flies-ஈக்கள்
Flame cells-சுடர் செல்கள்
Flaps-தொங்கிகள்
Foctal membrane-கருவுறைச் சவ்வு
Follicles-ஃபாலிகிள்கள்
Food vacuoles-உணவு செல் உள் வெளிகள்
Foraminifera-ஃபொராமினி ஃபெரா
Foraminiferan-ஃபொராமினி ஃபெரான்
Formula-வாய்பாடு, சூத்திரம்
Formative cells-உருவாக்கும் செல்கள்
Fossils-ஃபாசில்கள்
Fossils evidence-ஃபாசில் சான்று கள்
Free swimming-நீந்தி வாழ்வன
Fresh water mussel-நன்னீர் மட்டி
Fungia-ஃபஞ்சியா
Funnel-ஃபுனல்
Funnel cartilage-ஃபுனல் குருத் தெலும்புகள்

G

Galea-காலியா
Galeodes-காலியோடிஸ்
Ganglion-செல்திரள்
Gametis-கேமிடிஸ்
Gametes-இனச்செல்கள்
Gambusia-கெம்பூசியா
Gammetane-கெம்மாட்டேன்
Gametogenesis-கெமிடோ ஜினிஸிஸ்
Gametocytes-தாய் இனச் செல்கள்
Gastric ganglion-வயிற்று நரம்புத் தொகுதி
Gastric pouches-இரைப்பைப் பைகள்
Gastric ridges-இரைப்பை மேடுகள்
Gastro vasculur-காஸ்டிரோ-வாஸ்குலர் குழி
Gastropoda-காஸ்டிரோபோடா வயிற்றுக்காலிகள்
Gastrula-காஸ்டிருலா
Genae-ஜீனேக்கள்
Genes-ஜீன்கள்
Genetics-ஜெனிடிக்ஸ், பிறப் புரிமையியல்

Genital opening-இனப்புழை
Genital operfure-ஜெனிடல் துவாரம்
Genital papilla-ஜெனிடல் பாப்பில்லா
Genital atrium-இனக் கிண்ணம்
Genetics-ஜெனிடிக்ஸ், பரம்பரையியல்
Genus-சிறப்பினம்
Gill filaments-செவுள் இல்லிகள்
Gilbert White-கில்பர்ட் ஒயிட்
Gills-செதில்கள்
Gizzard-அரைவைப் பை
Gland cells-சுரப்பிச் செல்கள்
Glandular cells-சுரப்பிச் செல்கள்
Glandular-சுரப்பித் திசுக்கள்
Glaucus-கிளௌக்கஸ்
Globigerina-குளோபிஜரிஞ
Glocidium-கிளோகிடியம்
Globulin-இரத்த சீரம்
Glassiphonia-கிளாசிஃபோனியா
Glossa-கிளாஸா
Glucose-குளுக்கோஸ்
Glycerol-கிளிசரால்
Glycogen-கிளைக்கோஜன்
Glycera-கிளைசீரா
Gynathobdellida-ஜினுத்தாப் பெல்லிடா
Gnathochilorium-நாத்தோகை லோரியம்
Guinea-worm-கினியாப் புழு
Golgi-கோல்கை
Golgi bodies-கோல்கை உறுப்புகள்
Gammarus-கமாரஸ்
Ganadial pouch-இனவிருத்திக் குரிய பெரிய பைகள்
Gonoducts-வெளியனுப்பும் குழாய்கள்
Gonotheca-கோனேதீக்கா
Gargonia-கார்கோனியா
Grade-கிரேட்
Granular theory-துகள் கொள்கை
Grass-hopper-தத்துகிளி
Green glands-பச்சைச் சுரப்பிகள்
Gregarinida-கிரகரினிடா
Gregarina-கிரகரிஞ
Growth-வளர்ச்சி
Gymnoblastea-ஜிம்னேபிளாஸ்டிடியே
Gynaecophoric canal-கைனிக்கோஃபோரிக் கால்வாய்

H

Haemoglobin-ஹீமோகுளோபின்
Haemocoel-இரத்தக் குழி, இரத்த உடலறை
Haemosporidia-ஹீமோஸ்பொரீடியா
Haemocyanin-ஹீமோசையனின்
Haliotis-ஹேலியோடிஸ்
Halistemma-ஹாலிஸ்டெம்மா
Haylonema-ஹைலோனிமா, கண்ணுடிக் கயிற்று ஸ்பாஞ்சு
Hollow process-காலியான நீட்சிகள்
Hermit crab-சந்நியாசி நண்டு
Haploid-ஹேப்லாய்டு ஒற்றை எண்
Haversian canal-ஹேவர்ஸியன் குழாய்
Haversian system-ஹேவர்ஸியன் மண்டலம்
Head foot-தலைப் பாதம்
Heart urchins-இருதய முள் ளெலிகள்
Hectocotylized arm-ஹெக்டோ காட்டிலேஸ்டு கரம்
Heliopora-ஹீலியோபோரா
Heliozoa-ஹீலியோசோவா
Hemiptera-ஹெமிப்டிரா
Hepto-pancreas-கல்லீரல் கணையம்
Hepatic coeca-கல்லீரல் பை
Hermophrodite animal-இருபால் பிராணி
Hexacanth larva-அறுகொக்கி லார்வா

Hexocorallia-ஹெக்சோகோரே லியா
Heterogamy-ஹெட்டிரோகமி
Heterometabola-ஹெட்டிரோ மெட்டபோலா
Heteronereis-ஹெட்டிரோநீரிஸ்
Heteroptera-ஹெட்டிரோப்டிரா
Heterotricha-ஹேட்டிரோ டிரைக்கா
Hermophrodite-இருபால் உயிரி
Herpobdellida-ஹெர்பாப் டெல்லிடா
Hexactinellida-ஹெக்சாக் டினெல்லிடா
Hippa-ஹிப்பா
Hirudinaria-ஹிருடினேரியா
Hirudin-ஹிருடின்
Hirudinea-ஹிருடீனியா அட்டை
Hirudinea granulosa-ஹிருடீ னியா கிரானுலோசா
Histology-திசுவியல்
Holometabola-ஹலோமெட் டோபோலா
Holotricha-ஹாலோடிரைக்கா
Holothuria-ஹாலோதூரியா
Holothuroidea-ஹாலோதூராய் டியா
Hook-worm-கொக்கிப் புழு
Homologous-உறுப்பொத்த, அமைப்பொத்த
Homoptera-ஹோமோப்டிரா
Honey bee-தேனீ

Hormones-ஹார்மோன்கள்
Horizontal-படுக்கைவாட்டில்
Host-விருந்தோம்பி
Humerus-ஹியூமரஸ்
Hyaline cartilage-ஹையாலின் குருத்தெலும்பு
Hydra-ஹைட்ரா
Hydranth-ஹைட்ரான்த்
Hydroids-ஹைட்ராயிட்ஸ்
Hydrocauli- ஹைட்ரோகுலஸ்கள்
Hydrogen-ஹைட்ரஜன்
Hydroidea-ஹைட்டிராய்டியா
Hydroliged-சீரணிக்கக்கூடிய சிறு பொருள்
Hydrocorallina-ஹைடிரோ கொரலேனு
Hydrotheca-ஹைட்ரோதீக்கா
Hydrorhiza-ஹைட்ரோரைஸா
Hydrozoa-ஹைட்ரோசோவா
Hymenoptera-ஹைமெனுப்டிரா
Hypermastigina-ஹைப்பர் மேஸ்டிஜைனு
Hypobranchial gland-ஹைப்போ பிராங்கியல் சுரப்பி
Hypoostracum-ஹைப்போ ஆஸ்டிரேகம்
Hypothetical mollasca-நிர்மா ணிக்கப்பட்ட மெல்லுடலி
Hypotricha-ஹைப்போ டிரைக்கா
Hypostome-ஹைப்போஸ்டோம்

I

Ianthina-அயான்தினு
Ileum-இலியம்
Infundibular ganglion-இன் ஃபண்டிபுலார் தொகுதி
Infra-intestinal nerve-இன்ஃபிரா இன்டஸ்டைனல் நரம்பு
Inhalent siphon-பாய்குழாய்
Initial lobe-ஆரம்பப் பிரிவு
Ink-sac-மைப் பை
Inner lobe-உட்பிரிவு
Insecta-அறுகாலிகள்
Insectivorous plants-பூச்சி தின் னும் தாவரங்கள்

Inter-ambulacral-இடை ஆம்பு லாக்கிரல்
Inter-filamentar-இடை இல்லிகள்
Inter-lamellar connective-இடை லெமல்லாவின் இணைவிகள்
Intermediary-இடைநரம்புச் செல்
Inter-radius-நடு ஆரம்
Internal cornea-உட்கார்னியா
Intermediate forms-நடுநிலை
Intermediate host-இடைநிலை விருந்தோம்பி
Inter-radium-இடை ஆரம்

Interstitial cells-இடையீட்டுச் செல்கள்
Involuntary muscles-இயங்கு தசைகள்
Iodine-ஐயோடின்
Iris-ஐரிஸ், விழித்திரை
Irritability-உணரும் இயல்பு
Iridocytes-பளபளப்புகள்
Isoptera-ஐசோப்டிரா
Isopoda-ஐசோபோடா

J

Jaw-தாடை
Jelly fish-ஜெல்லி மீன், 'ஆரிலியா'

K

Kaber's organ-கேபர் உறுப்பு
Kala-azar-காலா-ஆசார்
Katabolism-சிதைமாற்றம்
Keratin-கெரட்டின்
Keryokinesis-கெரையோகினிசிஸ், நியூக்ளியஸ் நகர்தல்
Kidney-சிறுநீரகம்
Knob-குமிளம்

L

Labial palps-லேபியல் தொங்கிகள்
Labium-கீழுதடு
Labrum-மேலுதடு
Lace wings-லேஸ் விங்ஸ்
Lacinia-லாஸினியா
Lacuna-லாக்குனு
Lamella-லெமல்லா
Lamelli branchiata-லெமல்லி பிராங்கியேட்டா, மட்டிச் செவுளிகள்
Lamelli branchs-பரந்த தகட்டுச் செவுள்கள்
Longitudinal fission-நீள் இருசமப் பிரிவு
Lamina-லேமினு
Laura-லாரா
Larva-லார்வா
Larvididal fishes-லார்வி கொல்லி மீன்கள்
Lateral-பக்கம்
Lateral eyes-பக்கக் கண்கள்
Laurer's canal-லாரரின் கால்வாய்
Layers-லேயர்கள், அடுக்குகள், படைகள்
Leaf insect-இலைப்பூச்சி
Leech-அட்டை
Leishmania-லீஷ்மேனியா
Lens-லென்ஸ்
Lepidoptera-லெபிடாப்டிரா
Lepidurus-லெபிடியூரஸ்
Lepisma-லெப்பிஸ்மா
Leptochelia-லெப்ட்டோகீலியா
Leptostraca-லெப்ட்டோஸ்டிரேக்கா
Lernea-லெர்னியா
Life-உயிர்
Life cycle-வாழ்க்கைச் சக்கரம்
Life history-வாழ்க்கை வரலாறு
Ligament-லிகமென்ட், மஞ்சள் இழைத் திசு
Ligaments-ரப்பர் போன்ற பந்தகம்
Limnaea-லிம்னேயா
Limnetes-லிம்னெட்டிஸ்
Limulus-லிமுலஸ்
Lung books-நுரையீரல் ஏடுகள்
Lipids-கொழுப்புகள்
Lithocircus-லித்தோசர்க்கஸ்
Lithodomus-லித்தோடோமஸ்
Lithorina-லித்தோரினு
Liver fluke-ஈரல் புழு
Liver rot-கல்லீரல் சேதம்
Liver-கல்லீரல்
Lobe-பகுதிகள்
Lobosa-லோபோசா

Locomotion-இடப்பெயர்ச்சி, சலனம், நகர்தல்
Longitudinal layer-நீள் தசை அடுக்குகள்
Loligo-லோலிகோ
Locust-வெட்டுகிளி
Loose-தொய்ந்த
Lophogaster-லோஃபோகாஸ்டர்
Lucifer-லூசிபஃர்
Lucernaridae-லூசர்நேரிடே
Lumbricus-லும்பிரிகஸ்
Lumbro febrin-லும்பிரோ ஃபெப்பிரின்
Lumbricus terrestris-லும்பிரிகஸ் டெரஸ்டிரிஸ்
Lymph glands-லிம்ப் சுரப்பிகள்
Lymphetic vessel-லிம்ஃபாடிக் குழாய்கள்
Lymph-நிணநீர், லிம்ஃப்

M

Machiles-மாக்கிலஸ்
Macoptera-மேக்காப்டிரா
Macura-மெக்குரா
Macronucleus-பெருநியூக்கிளியஸ், மேக்கிரோ நியூக்கிளியஸ்
Madraporite-மேட்டிராபோரைட்
Madraporaria-மேட்டிரா பொரேரியா
Maggot-ஈயின் புழு
Malarial parasite-மலேரியா ஒட்டுண்ணி
Male gametocytes-ஆண் தாய்ச் செல்
Melloplaga-மெல்லோப்லாகா
Malacostraca-மெலாகாஸ்டி ரேக்கா
Malpighian tubules-மால் பீஜியன் சிறு குழல்கள்
Mardibles-அரைதாடைகள்
Mallus-மென்மையான
Mantle-மேன்டில்
Mantle cavity-மேன்டில் அறை
Mantle cartilage-மேன்டில் குருத்தெலும்பு
Mantle complex-மேன்டில் சேர்வை
Manubrium-மேனுபிரியம்
Manosiga-மானோசைகா
Mastig amoeba-மாஸ்டிக் அமீபா
Mastigophora-மாஸ்டிகோ ஃபோரா
Matrix-மேட்ரிக்ஸ்
Maturation-முதிர்தல்
Maxilla-மேக்சில்லா
Maxillory palp-தாடை பால்ப்
Maxillipeds-தாடைக்கால்கள்
Mayflies-மேஃபிளைய்ஸ்
Meandria-மூளைக்கோரல், மியாண்டிரியா
Median eyes-மையக் கண்கள், இரண்டு மயிர்க் கண்கள்
Medulla-மெடுல்லா
Medullary sheath-மெடுல்லரி உறை
Medusa-மெடுஸா
Medusa buds-மெடுஸா மொட்டுகள்
Meosis-மியோஸிஸ் குன்றல், பிரிவுமுறை
Megalope-மெகலோப்பி
Meganephridia-பெரிய நெஃப்ரீடியங்கள்
Megascolex-மெகாஸ்கோலக்ஸ்
Megascolex mauriti-மெகா ஸ்கோலக்ஸ் மாரிட்டி
Membrane-சவ்வுப் போர்வை
Mentum-மென்டம்
Merozoite-மீரோசோய்ட்டு
Merus-மீரஸ்
Mesenterial filament-குடல் தாங்கி நூல்
Mesentery-குடல்தாங்கிகள்
Mesodern-இடைப்படை, மிசோடர்ன்
Mesoglia-மீசோகிளியா
Mesodermal pouches-மீசோடெர் மல் பைகள்
Mesonotum-இடைநோட்டம்
Mesosoma-நடு உடல்
Mesothorax-இடைமார்பு

Mesozoic-மீசோசோயிக்
Metabolism-வளர்சிதை மாற்றம்
Metabola-மெட்டபோலா
Metacercaria-கடைநிலை சர்க்கேரியா
Metamerism-மெட்டாமெரிசம்
Metamorphosis-உருமாற்றம்,முழு உருவ மாற்றம், மெட்டாமார்ஃபோசிஸ்
Metanotum-கடைநோட்டம்
Metaphase-மாற்றநிலை, மெட்டாஃபேஸ்
Metacryptozoite-கடைநிலைக் கிரிப்ட்டோசோயிட்டு
Metathorax-கடைமார்பு
Metanauplius-மெட்டாநாப்பிளியஸ்
Metasoma-கடை உடல்
Metazoa-மெட்டாசோவா
Micro filaria-மைக்கிரோஃபைலேரியா
Micronucleus-சிறு நியூக்கிளியஸ், மைக்கிரோ நியூக்கிளியஸ்
Micronephridia-சிறிய நெஃப்ரீடியங்கள்
Micron-மைக்கிரான்
Microscope-நுண்ணோக்கி
Microsome-மைக்கிரோசோம்
Migratory pronucleus-இடம் மாறும் புரோநியூக்கிளியஸ்
Millipede-மில்லிபீட்,ஆயிரங்காலி
Miracidium-மீராசிடியம்
Millipora-மில்லிபோரா
Minor phyla-சிறிய ஃபைலங்கள்
Mitochondria-மிட்டோகாண்டிரியா
Mitosis-மறைமுகப் பிரிவு, மிட்டோசிஸ், மைட்டாசிஸ்
Molecule-கூட்டணு, மாலிக்கூல்
Molecrichet-பிள்ளைப்பூச்சி
Mollusca-மொலஸ்கா, மெல்லுடலிகள்
Monocystis-மானோசிஸ்டிஸ்
Monopectinate-மானோபெக்டினேட்
Morphology-உடலமைப்பியல்
Mosquitoes-கொசுகுகள்
Mosaic-குட்டிமம்
Movable finger-அசையும் விரல்
Mucous glands-மியூக்கஸ் சுரப்பிகள்
Mucous membrane-சிலேட்டுமப் படலம்
Multiple fission-பல பிளவுமுறை
Multipolar cell-பலபோலார் செல்
Musculo-epithelial cells-தசை எப்பிதீலியல் செல்கள்
Muscular tissue-தசைத் திசு
Mushroom-காளான்
Mushroom shaped gland-காளான் உருவச் சுரப்பி
Mutation theory-மியூட்டேஷன் கொள்கை
Myllinated film-மெடுல்லரி உறை
Myriapoda-மிரியாபோடா
Mysis-மைசிஸ்
Mysidecea-மைசிடேசியா
Mytilus-மிட்டிலஸ்
Myxosporidia-மிக்சோஸ்போரீடியா

N

Nacreoas or mother of pearl layer-முத்துப்போன்ற வெண்மையான அடுக்கு
Nais-நெய்ஸ்
Narcomedusae-நார்க்கோமெடுசே
Nausithoe-நாசிதோயி
Natica-நேட்டிகா
Nauplius-நாப்பிளியஸ்
Nautiloidea-நாட்டிலாய்டியா
Nautilus-நாட்டிலஸ்
Nebalia-நிபேலியா
Nematoda-உருளைப் புழு
Nemertine-நெமர்டைன்
Neopilina-நியோபிலீனு
Neosporidia -நியோஸ்போரீடியா
Nephridia pores-நெஃப்ரீடியத் துவாரங்கள்

Nephridia-நெஃபிரீடியா
Nephrostome-நெஃபிரோஸ்டோம்
Nephromyxia-நெஃப்ரோமிக்சியா
Nereis-நீரிஸ்
Nerilla-நெரில்லா
Nerita-நெரிட்டா
Nerve cord-நரம்புத் தண்டு, நரம்பு வடம்
Nerve cell-நரம்புச் செல்
Nerve fibre-நரம்பு இழை, நரம்பு நார்
Nerve ganglia-நரம்புச் செல் தொகுதிகள்
Nerve ring-நரம்பு வளையம்
Nerve net-நரம்பு வலை
Nervous system-நரம்பு மண்டலம்
Nervous tissue-நரம்புத் திசு
Neurons-நியூரான்கள்
Neutral-சமநிலை
Neuroptera-நியூராப்டிரா
Neurilemma-நியூரிலெம்மா
Nidamental gland-நிடாமெண்டல் சுரப்பி
Nitrifying bacteria-நன்மை பயக்கும் பாக்டீரியாக்கள்
Nitrogen-நைட்டிரஜன்
Noctiluca-நாக்டிலூக்கா
Nodes-சுருக்கிய கணுக்கள்
Nodes of Ranvier-ரன்வியர் கணுக்கள்
Non-striated muscle-வரியற்ற தசை
Nosema-நசீமா
Notobranchus-நோட்டோ பிராங்கஸ்
Notostraca-நோட்டோ ஸ்ட்ரேக்கா
Nuchal lobes or pseudepipodium-நியூகல் பகுதிகள்
Nucula-நூகுலா
Nuclear membrane-நியூக்கிளியர் சவ்வு
Nuclear sap-நியூக்கிளியர் ரசம்
Nuclic acid-நியூக்கிளிக் ஆசிட்
Nucleoplasm-நியூக்கிளியோ பிளாசம்
Nucleolus-நியூக்கிளியோலஸ்
Nucleo protein-நியூக்கிளியோ புரோட்டின்
Nucleus-நியூக்கிளியஸ்
Nutrition-உணவு உட்கொள்ளல்
Nyctotherus-நிக்டோத்தீரஸ்
Nymph-நிம்ஃப் இளம்பூச்சி

O

Obelia-ஓபீலியா
Oblique-சாய்வுத் தசைகள்
Ocsilus-சிறுகண்கள்
Octocarallia-ஆக்டோ கோரேலியா
Octopoda-எட்டுக்காலிகள்
Octopus-பேய்கணவாய், ஆக்டோபஸ்
Odentophore-ஓடொன்டோ போர்
Odonata-ஓடொனேட்டா
Odontophore-ஓடோன்டோ
Oesophageal pouches-உணவுக் குழாய் பைகள்
Oesophagus-உணவுக் குழல்
Oligochaeta-ஆலிகோகீட்டா
Ommatidium-ஒமாட்டிடியம் சிறுகண்
Ommatophore-ஓமேட்டோஃபோர், கிட்கொம்பு
Oncidium-ஆன்சிடியம்
Oniscus-ஓனிஸ்கஸ்
Onychophora-ஓனிக்கோஃபோரா
Oogenesis-அண்டங்கள் உற்பத்தி
Oogonia-ஊகோனியா
Ookinite-அசைமுட்டை
Oocyite-ஊசைட்
Ootid-ஊட்டிட்
Ootype-ஊட்டைப்
Opalina-ஒப்பலைனு
Ophiuroidea-ஆபியூராய்டியா
Opisthobranchiata-ஆபிஸ்தோ பிராங்கியேட்டா
Opisthogoneata-ஆபிஸ்தோ கோனீட்டா
Opisthosoma-பின்னுடல்

Optic ganglia-பார்வைச் செல்திரள்
Optic ganglion-பார்வை நரம்புச் செல்திரள்
Optic gland-பார்வைச் சுரப்பி
Optic nerve-பார்வை நரம்பு
Optic vesicle-பார்வைக் குழி
Oral-வாய்
Oral arms-வாய்க் கையுறுப்புகள்
Oral disc-வாய்வட்டம்
Order-வரிசை
Oral groove-வாய்ப்பள்ளம்
Oral side-வாய்ப் பக்கம்
Oral sucker-வாய் ஒட்டுறுப்பு
Orchestia-ஆர்க்கெஸ்டியா
Organs of bojanus-பொஜானஸ் உறுப்புகள்
Origin of life-உயிர் உற்பத்தி
Origin of species-இன உற்பத்தி
Osphradium-ஆஸ்ஃபிரேடியம், ஒஸ்ஃப்ரேடியம்
Ossicles-உடற்கூட்டிலுள்ள செல் தகடு
Ostia-ஆஸ்டியா
Orthoptera-ஆர்த்தாப்டிரா
Osmo-regulation-சவ்வூடு பரவற் சீராக்கல்
Osmosis-சவ்வூடு பரவல்
Ostrich-நெருப்புக் கோழி
Ostracum-ஆஸ்டிரேகம்
Ostrea-ஆளிகள்
Ostracoda-ஆஸ்டிராகோடா
Outer lip-வெளியுதடு
Ovary-அண்டச் சுரப்பி
Ovariantubes-அண்டக் குழாய்கள்
Oviducal gland-அண்ட நாளச் சுரப்பி
Oviducal openings-ஒவிடத் துவாரங்கள்
Oviduct-அண்டநாளம்
Oviposter-முட்டையிடும் உறுப்பு
Ovum-அண்டம்
Oxidation-ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம்
Oxygen-பிராணவாயு, ஆக்ஸிஜன், ஆக்சஜன்

P

Paleontology-தொல்லுயிரியல், கற்சுவட்டியல்
Paleozoic-பேலியோசோயிக்
Pallial eyes-பேலியல் கண்கள்
Pallial groove-மேன்டில் பள்ளம்
Pallial nerves-பேலியல் நரம்புகள்
Pallial veins-மேன்டில் சிரை
Palemaneus-பாலமனியஸ்
Palp-பால்ப்
Palinurus-பாலிநியூரஸ்
Pancreas-கணையம்
Para anaspids-பேரா அனஸ்பிட்ஸ்
Parazoa-பேராசோவா
Pandorina-பாண்டோரைனு
Papillae-பாப்பில்லே
Paracari-பாராக்காரி
Paraglossa-பாராகிளாஸா
Parallel-இணையாக
Paramioecium-பாராமீசியம்
Paranchyma-பாரன்கைமா
Parapodia-பேரபோடியா
Paramylum-பாராமைலம்
Parasite-ஒட்டுண்ணி
Parietal muscles-பெரைட்டல் தசைகள்
Parthenogeneris-கன்னி இனப்பெருக்கம்
Patella-பெட்டல்லா
Pauropoda-பாரோப்போடா
Pauropodidae-பாராப்போடிடே
Pecten-பெக்டன்
Pear-வால்பேரி
Pearls-முத்துகள்
Pearl oyster-முத்துச் சிப்பிகள்
Pedal disc-அடிவட்டம்
Pedal ganglia-பாதச் செல்திரள்
Pedicellariae-பெடிசெல்லேரியங்கள்
Pedipalpi-பெடிபால்ப்புகள்
Pediculas-பேன்கள்
Pelecypoda-பரசுகாலிகள், பெலிசிபோடா
Pelfogaster-பெல்ஃபோகாஸ்டர்

Peneus-பெனீயஸ் பிரான்கூன்
Penis-ஆண்குறி உறுப்பு, பீனிஸ், புணர்ச்சி உறுப்பு
Penis sheath-பீனிஸ் உறை
Penial sac-பீனியல் பை
Penial setae-பீனியல் சீட்டே
Pennatula-பென்னுட்டுலா
Pennatulacea-பென்னுட்டுலேசி
Peptide-பெப்டைட்
Pentaceros-பென்டாசிரஸ்
Perihaemal sinus-பெரிஹிமல் சைனஸ்
Peri-intertinal sinus-பெரிசிறு குடல் சைனஸ்
Peristome-பெரிஸ்டோம்
Periostracum-பெரிஆஸ்டிரேகம்
Perivisceral cavity-பெரிவிசரல் குழி
Perla maxima-பிராலாமேக்சிமா
Pericardium-இருதய உறை, பெரிகார்டியம்
Pericardial space-இருதய உறை வெளி
Periosteum-பெரியாஸ்டியம்
Periapulus-பெரியாபுலஸ்
Peripatus-பெரிபெட்டஸ்
Peraeopods- நடைக்கால்கள்
Peristomium-பெரிஸ்டோமியம்
Pericalpa-பெரிகால்பா
Perradii-எதிர் ஆரங்கள்
Perisarc-பெரிசார்க்
Peritricha-பெடிரிரைக்கா
Peripheral nervous system-புற நரம்பு மண்டலம்
Permanent host-நிரந்தர விருந்தோம்பி
Periplaneta americana-பெரி பிளானேட்டா அமெரிக்கானு
Petase-பிட்டாசி
Petasma-பெட்டாஸ்மா
Phagocytes-கழிவுண்ணிகள்
Pharynx-தொண்டை
Pharynseal nephridia- தொண்டை நெஃபிரீடியங்கள்
Pharynseal glands-தொண்டைச் சுரப்பிகள்
Phertema postuma--ஃபெரிடீமா பாஸ்துமா
Phalangida-பெலஞ்சிடா
Phalangium-ஃபெலஞ்சியம்
Philonexix-ஃபீலோநெக்சிஸ்
Philgalia pedaria-ஃபில்காலியா பெடேரியா
Phosphorus-பாஸ்பரஸ்
Photosynthesis-ஒளிச்சேர்க்கை
Pholas-போலஸ்
Photosensitnee organs-ஒளி வாங்கிகள்
Phrynichus-பெரினிக்கஸ்
Phylum-ஃபைலம், தொகுதி
Phylum coelenterata-தொகுதி சிலென்டிரேட்டா (குழியுடலிகள்)
Phyllo branchus-ஃபில்லோ பிராங்கஸ்
Physalia-பைசேலியா
Phytomonadina-பைட்டோமோனடைனு
Pigment-துகள்கள்
Pila virens-பைலா வைரன்ஸ்
Pilema-பைலிமா
Pinna-பின்னு
Placuna-பிளாகுனு
Plague-பிளேக்
Plakina-பிளாக்கினு
Plant bug-அசுகுணி
Planorbis-பிளனுர்பிஸ்
Plan-convex-தட்டைக்குழி லென்ஸ்
Planula-பிளானுலா
Plasticity-இளகல் தன்மை
Platy helminthes-தட்டைப்புழு வினம், பிளாட்டி ஹெல்மின் திஸ்
Plasma-பிளாஸ்மா
Plasmolemma-பிளாஸ்மோ லெம்மா
Plasmodium-பிளாஸ்மோடியம்
" falciparum-பிளாஸ் மோடியம் பால்சிபாரம்
" malaria-பிளாஸ் மோடியம் மலேரியா
" vivax-பிளாஸ்மோ டியம் வைவாக்ஸ்
Plastids-பிளாஸ்டிடுகள்

Pleupods-நீந்துகால்கள்
Pleurobrandhus-பக்கச் செவுள்கள்
Plecaptera-பிளேகாப்டிரா
Pleuron-புளூரான்
Pleuro-visceral connective-புளூரோவிசரல் இணைநரம்பு
Plumularia-புளூமுலேரியா
Pluteus-புளூட்டியஸ்
Podical-போடிகல்
Podo branchus-காற்செவுள்கள்
Podura-பொடுரா
Polian vesicle-போலியன் சிறு பை
Polycalpa-பாலிகால்பா
Polychaeta-பாலிகீட்டா
Polygordius-பாலிகார்டியஸ்
Polymastigina-பாலிமாஸ்டிஜைனு
Polymorphism-பல உருத்தன்மை
Polyp-பாலிப்
Polyphemus-பாலிஃபிமஸ்
Polystomella-பாலிஸ்டொமெல்லா
Pontobdella- பாண்டாப்டெல்லா
Poison claws-நஞ்சுக் கொடுக்குகள்
Poscus-பாஸ்கஸ்
Pores-துவாரங்கள்
Porifera-போரிக்ஃபெரா
Poromya-போரோமியா
Porpita-பார்ப்பிட்டா
Postero dorsal arm-பின்மேல் கரங்கள்
Postero ventral-பின்கீழ்ப் பகுதி
Postoral band-போஸ்ட்டோரல் பட்டை
Postoral arms-பின்வாய்க்கரங்கள்
Post lateral arms-பின்பக்கக் கரங்கள்
Prawn-பிரான்
Praying mantis-இடையன்பூச்சி
Prementum-பிரீமென்டம்
Preoral band-பிரீவோரல் பட்டை
Primary oocyte-பிரைமெரி ஊசைட்
Primary spermatocyte-பிரைமெரி ஸ்பெர்மட்டோசைட்
Primary mesenteries-முதல் குடல் தாங்கிகள்
Proglottis-புரோகிளாட்டிஸ்
Progoneata-புரோகோனிட்டா
Prophase-முதல்நிலை, புரோஃபேஸ்
Pronotum-முன்நோட்டம்
Proprioceptors-உணர்ச்சி யுறுப்புகள்
Prosoma-முன்னுடல்
Prosobranchiata-புரோசோபிராங்கியேட்டா
Proscolex-புரோஸ்கோலக்ஸ்
Prostate-புராஸ்டேட்டு
Prostate gland-புராஸ்டேட் சுரப்பி, பிராஸ்டேட் சுரப்பி
Prostate duct-புராஸ்டேட் நாளம்
Prostomium- புராஸ்டோமியம்
Protective tissue-பாதுகாப்புத் திசு
Protein-புரோட்டீன்
Proterospongia-புரோட்டிரோஸ்பாஞ்சியா
Protodrilla- புரோட்டோடிரில்லா
Protomonodina-புரோட்டோமோனடைனு
Protoplasm-புரோட்டோபிளாசம்
Protophyta-புரோட்டோபைட்டா
Protopodite-அடிக்கணு
Propodus-புரோபோடஸ்
Proteolepas-புரோட்டியோலிப்பாஸ்
Proctodaeum-பிராக்டோடியம்
Protarsus-புரோடார்சஸ்
Prothorax-முன்மார்பு
Protractor-புரோடிராக்டார்
Protura-புரோடியூரா
Protozoa-புரோட்டோசோவா
Protozoea - புரோட்டோசோயியா
Provisional byssus-புரவிஷனல் பிஸ்ஸஸ்
Pseudocoel-சுடோசில்
Pseudopodia-போலிக்கால்கள்
Pseudo heart-பொய் இதயங்கள்
Pseudolamelli branchiata-சூடோலெமல்லி பிராங்கியேட்டா

Pseudo scorpionida-சூடோ ஸ்கார்பியானிடா
Poscoptera-பாஸ்காப்டிரா
Pterygota-டெரிகோட்டா
Pulex-பியூலக்ஸ்
Pulmonata-பல்மோனேட்டா
Pulmonary sinus-நுரையீரல் தமனி
Pulvillus-பர்தச்சதை
Pupil-பாப்பா, பாவை
Purkinji-புர்கின்ஜி
Putrefaction-அழுகுதல்
Pygidium-பைஜீடியம்
Pyloric caecum-பைலோரிக் சீக்கங்கள்
Pyloric chamber-பைலோரிக் அறை
Pyloric stomach-பின் இரைப் பை

R

Radial symmetry-ஆரச்சமச்சீர்
Radiolaria-ரேடியோலேரியா
Radula-ரேடுலா
Receptaculum ovarum-அண்டம் வாங்கி
Receptaculum seminis-விந்து வாங்கி
Recepta organs-வாங்கி யுறுப்பு கள்
Rectum-மலக்குடல்
Red bone marrow-புரை எலும்பு
Red coral-சிவப்புக் கோரல்
Redia-ரீடியா
Red marow-சிவப்பு மேரோ
Red spot-சிவப்புப் புள்ளி
Regeneration-மறு உற்பத்தி
Rheumatism-கீல்வாதம்
Relapsing fever-முறைக் காய்ச்சல்
Renal apertures-கழிவுநீர்த் துவா ரங்கள், ரீனல் துவாரங்கள்
Renal papillae-சிறுநீரகப் பாப்பில்லாக்கள்
Renal sac-சிறுநீரகப் பைகள்
Reno-pericardial aperture-ரீனோ பெரிகார்டியல் துவாரம்
Reproduction-உயிர் உண்டாக்கு தல் அல்லது இனப்பெருக்கம்
Respiration-சுவாசித்தல்
Respiratory pigments-சுவாசத் துகள்கள்
Respiratory stigmata-சுவாசத் துளைகள்
Response to stimuli-தூண்டுதலைப் பொறுத்தல்
Retina-பார்வைப் படலம், ரெட்டினு
Reticular theory-வலைக் கொள்கை
Reticular tissue -வலைத் திசு
Reticulum-வலை
Retinula-ரெட்டினுலா
Retractor-ரிட்டிராக்டர்
Rhabetitiform-ராப்டைட்டி ஃபாரம்
Rhabdites-ராப்டைட்டிஸ்
Rhabdome-ராப்டம்
Rhabdomeres- ராப்டோமியர்கள்
Rhizocephala-ரைசோசெஃபாலா
Rhizostomeae-ரைசோ ஸ்டோமியே
Rhizopoda-ரைசோபோடா
Rhizomastigina-ரைசோ மேஸ்டிஜைனு
Rhynchobdellida-ரிங்காப் டெல்லிடா
Rhibonuclic-ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம்
Robert Brown-ராபர்ட் பிரவுன்
Robert Hook-ராபர்ட் ஹூக்
Rods and cones-கோல்-கூம்புகள்
Ronald Ross-ரோனல்ட் ராஸ்
Rostellum-ராஸ்ட்டெல்லம்
Rostrum-ராஸ்டிரம்
Rotation-திருப்பம்

S

Saccosoma-சேக்கோசோமா
Sacculina-சாக்குலைனு
Sarcode-சார்க்கோடு
Sarcocystes-சார்க்கோசிஸ்டிஸ்
Sarcoptis-சார்க்காப்டிஸ்
Sarcoptis scalby-சார்க்காப்டிஸ் ஸ்கேபி, சொறிப்பூச்சி
Sarcosporidia-சார்கோஸ்பொரிடியா
Sarcolemma-சார்க்கோலெம்மா
Saturation-நிறைநிலை
Saucer-சாஸர்
Scalpellum-ஸ்கால்பெல்லம்
Scaphopoda-ஸ்கேஃபோபோடா, படகு கால்கள்
Scaphognathite-ஸ்கேஃபோநாத்தைட்
Schistosoma haematolium-குருதித் தட்டைப் புழு
Schizocoelic-ஸ்கைசோசீலிக்
Scheleiden-ஷ்லீடன்
Scelerotic coat-வெளிப்படலம்
Scolex-ஸ்கோலக்ஸ்
Scolopendra-ஸ்கோலோபெண்டிரா
Scolopendrella- ஸ்கோலோபெண்டிரில்லா
Scorpion-தேள்
Scorpion flies-தேள் ஈக்கள்
Scutigera-சலமண்டலம்
Scutigerilla-ஸ்கூட்டிஜரில்லா
Scyphistoma-ஸ்கைபிஸ்டோமா
Scyphozoa-ஸ்கைபோசோவா
Sea-auenimone-கடல் அனிமோனிகள், கடல் சாமந்தி
Sea-cucumber-கடல் வெள்ளரி
Sea-fan-கடல் விசிறி
Sea-lily-கடல் அல்லி
Sea-pen-கடற் பேனு
Sea-stars-கடல் மீன்கள்
Sea-urchins-கடல் முள்ளெலிகள்
Sebaceous-செபேஷியஸ்
Second antenna-இரண்டாம் உணர்கொம்பு
Secondary mesenteries-இரண்டாவது குடல்தாங்கிகள்
Secretary tubule-சுரப்பி நுண் குழல்
Sedentaria-செடன்டேரியா
Segments-செக்மென்டுகள், பகுதிகள், கண்டங்கள், வளையங்கள்
Segmental receptors-செக்மென்டல் வாங்கிகள்
Seminal funnel-விந்துப் புனல்
Semiral receptacle-விந்து கொள்பை, விந்து வாங்கி
Semial reesicle-நீண்ட விந்துப் பை, மத்திய விந்துப் பை
Senni parasite-சென்னி ஒட்டுண்ணி
Sepia-செப்பியா
Sepia species-செப்பியா, செப்பியா இனம்
Septa-தடுப்புச் சுவர்கள்
Septal excretary canal-செப்டல் கழிவுக் குழாய்
Septal filament-தடுப்புநூல்
Septibronchiata-செப்டிபிராங்கியேட்டா
Serpula-செர்புலா
Sertularia-செர்டுலேரியா
Sexual dimorphism-செக்சுவல் டைமார்பிசம், பாலீருருவுடைமை
Sexual generation-பால் பருவம்
Shell glands-ஓட்டுச் சுரப்பிகள், முட்டைச் சுரப்பிகள்
Shell sac-ஓட்டுப் பை
Signet ring stage-முத்திரை மோதிர நிலை
Silicoflagellata-சிலிக்கோஃபிளஜெல்லேட்டா
Silver fish-வெள்ளி மீன்
Simple reflex arc-எளிய மறுவினை வில்
Sinistral-வலம்புரி
Sinus-சைனஸ்
Siphon-சைஃபன்
Siphonoglyphs-சைஃபனோகிளிஃபுகள்
Siphonophora-சைஃபனோஃபோரா
Sipuncle-சைபன்கிள்

Sipunculida-சைபன்குலீடா
Sipunculus-சைபன்குலஸ்
Sleeping sickness-தூங்கும் நோய்
Slime gland-குழைச் சுரப்பி
Slipper animalcule-செருப்பு உயிர்க்கூட்டம்
Smooth muscle-வரியற்ற தசை
Sol-gel theory-சால்-ஜெல் கோட்பாடு
Solen-சோலன்
Solenomyo-சொலினோமையா
Solenocytes-சொலினோசைட்டிஸ்
Solifuga-சாலிஃபுகா
Somatic layer-சொமாட்டிக் லேயர்
Species-இனம்
Sperm-இனச்செல் ஸ்பெர்ம்
Spermduct-ஸ்பெர்ம்டக்ட், விந்து நாளம்
Spermatocyte-ஸ்பெர்மாடோசைட்
Spermatogonia-ஸ்பெர்மெடோகோனியா, தாய் அணுச் செல்கள்
Spermatheca-விந்துப் பை
Spermotheca-விந்து வாங்கி
Spermathecal openings-ஸ்பெர்மாதிக்கல் துவாரங்கள்
Sperm illricle-விந்துப் பை வாங்கி
Spermatophore-ஸ்பெர்மெட்டோஃபோர், விந்து தாங்கி
Sphinclir-சுருக்கு தசை, உணர்ச்சி இழைகள்
Spicule-சுண்ணும்புக் குச்சி, ஸ்பிக்கியூல்
Spider-சிலந்தி, எட்டுக்கால் பூச்சி
Spines-சிறுமுட்கள்
Spinal cord-தண்டுவடம்
Spindle-ஸ்பிண்டில் கதிர்
Spindle fibre-ஸ்பிண்டில் இழை
Spirorbis-ஸ்பைரார்பிஸ்
Spirula-ஸ்பைருலா
Spleen-மண்ணீரல்
Splanchnocoel-ஸ்பிலேன்க்னோசீல்
Splanchnic layer-ஸ்பிலான்க்னிக் லேயர்
Sponges-ஸ்பாஞ்சுகள்
Spongilla-ஸ்பாஞ்சில்லா
Spongioplasm-ஸ்பான்ஜியோபிளாசம்
Sponsler-ஸ்பான்ஸ்லர்
Spore-ஸ்போர்
Sporocyst-ஸ்போரோசிஸ்ட்
Sporoblast-ஸ்போரோபிளாஸ்ட்டுகள்
Sporozoa-ஸ்போரோசோவா
Sporozoite-ஸ்போரோ சோயிட்
Spring-வில்விசைக் கருவி
Squamous tissue-தட்டைத் திசு
Square-இருபடி
Squilla-ஸ்குல்லா
Statocyst-ஸ்டாடோஸிஸ்ட், உணர்ச்சிக் கருவி
Stationary pronucleus-நிலையான புரோநியூக்கிளியஸ்
Star fish-நட்சத்திர மீன்
Stalk-தசைத் தூண்கள்
Stellate ganglia-ஸ்டெல்லேட் செல்திரள்கள்
Stentar-ஸ்டென்டார்
Sterols-ஸ்டீரால்கள்
Sterile-மலடாக
Stilifer-ஸ்டைலிஃபர்
Sting-கொடுக்கு
Stipes-ஸ்டைப்பிஸ்
Stirnam-ஸ்டர்னம்
Stratified tissue-கடினத் திசு
Streptocephalus-ஸ்டிரெப்டோசைஃபாலஸ்
Streptoneurous-ஸ்டிரெப்டோநியூரஸ்
Striated muscle-வரியுடைத் தசை
Stomach-இரைப் பை
Stomato gastric nerve ring-ஸ்டொமெட்டோ காஸ்டிரிக் நரம்பு வளையம்
Strobila-ஸ்ட்ரோபைலா
Stomodaeum-ஸ்டோமோடியம்
Strobilation-ஸ்டிரோபிலேஷன்
Stomatopoda-ஸ்டொமெட்டோபோடா
Stone canal-கற்கால்வாய்
Stone flies-ஸ்டோன் பிளைஸ்
Strepsiptera-ஸ்டிரப்சிப்டிரா
Stylaster -ஸ்டைலாஸ்டர்
Stylet-ஸ்டைலெட்

Stylonichia-ஸ்டைலோநிக்கியா
Stylops-ஸ்டைலாப் பை
Sub-genital pouch-இனவுறுப்புக் கீழ்ப் பைகள்
Submentum-சப்மென்டம்
Sub-pharyngeal ganglia-தொண்டைக் கீழ்ச் செல்திரள்
Suckers-ஒட்டுறுப்புகள்
Sucktoria-சக்டோரியா
Sulphur-கந்தகம்
Supra-branchial chamber-மேல் செவுள் அறை
Supra-intestinal excretory canal-சிறுகுடல் மேல்கழிவுக் குழாய்
Superior buccal ganglion-உள் வாய் மேல் செல்திரள்
Supra intestinal ganglion-சூப்ரா இன்டஸ்டினல் செல்திரள்
Supra-intestinal nerve-சிறுகுடல் மேல்நரம்பு
Supra-pharyngeal ganglia-தொண்டை மேல் செல்திரள்
Sutures-சூட்சர்ஸ்
Syllarus-சில்லேரஸ்
Syllis-சில்லிஸ்
Symphyla-சிம்ஃபைலா
Sympathetic nerve-பரிவு நரம்புகள்
Sympathetic system-தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்
Syncarida-சின்காரிடா
Synagoga-சைனகாகா
Synapse-கூடல்வாய்
Syncytium-சின்சிட்டியம்
Synapta- சைனப்டா

T

Taeniasolium-டினியாசோலியம், நாடாப் புழு
Tanaidacea-டென்னடேசியே
Tanais-டென்னயஸ்
Tape worm-நாடாப் புழு
Tarsus-டார்சஸ்
Taxonomy-வகைப்படுத்துதல்
Tegmina-டெக்மினு
Telophase-முடிவுநிலை, டீலோஃபேஸ்
Telosporidia- டீலோஸ்போரீடியா
Telson-டெல்சன்
Tendons-தசைநாண்கள்
Tentacles-டென்டகிள்கள், உணர் நீட்சிகள்
Tentaculocyst-டென்டர்குலோசிஸ்ட்
Terebella-டெரிபெல்லா
Teredo-டெரிடோ
Tergum-டர்கம்
Termites-கரையான்
Testex-விந்து சுரப்பி
Testes-விந்து சுரப்பிகள்
Tetra branchiata-நார்ச் செவுளிகள்
Tetrad-டெட்ராட்
Thalassema-தேலசெம்மா
Thelycum-தெலிக்கம்
Thelyphonus-தெலிபோனஸ்
Theodre Schewan-தியோடர் ஷுவான்
Thoracica-தோராசிக்கா
Thrips-திரிப்ஸ்
Thysanoptera-தைசநாப்டிரா
Thysonura-தைசோநியூரா
Tick-உண்ணி
Tibia-டிபியா
Tichomonas-டைக்கோமோனஸ்
Tiedman bodies-டீட்மன் பைகள்
Tissues-திசுக்கள்
Tomopterus-டோமாப்டிரஸ்
Torsion-திருக்கம்
Tracheal pits-சுவாசக் குழிகள்
Tractheta-டிரெக்தீட்டா
Trachylinea-டிராக்கிலேனு
Trachymedusa-டிராக்கிமெடுசா
Transverse binery fission-குறுக்கு இருசமப் பிளவுமுறை
Transverse muscles-குறுக்குத் தசைகள்
Trematoda-டிரமடோடா
Trichocyst-டிரைக்கோஸிஸ்டு

Trichoptera- டிரைக்காப்டிரா
Trimorphic colony-மூவுருவக் காலனிகள்
Trichirapalli-திருச்சிராப்பள்ளி
Triploplastic-முப்படை உயிர்கள்
Trochanter-டிரோகான்டர்
Trochophor-டிரோக்கோஃபோர்
Trochus-டிரோக்கஸ்
Trophozoite-ட்ரோபோஃ சோயிட்டு
Trunk-கேடயம்
Trychonympha-டிரைக்கோ நிம்ஃபா
Trypanosoma-டிரிப்பனோசோமா
Tubular heart-குழாய் இருதயம்
Tube feet-குழாய்க் கால்கள்
Tubipora-டியூபிபோரா
Typhloperipatus-டைப்லோ பெரிபெட்டஸ்
Typhlosole-டிஃப்லசோல்
Typhus-டிஃப்பஸ்
Twisted-திருகப்பெற்று

U

Ultra microscope-அல்ட்டிரா மைக்கிராஸ்கோப்
Umblicus-அம்பிலிகஸ்
Umbo-அம்போ
Undulating-தொடரலைச் சவ்வு
Unequal-சரிசமமற்ற
Univalve-தனித் தகடு
Uni-sexual-ஒருபாலி
Unit-யூனிட்
Unstriated-வரியற்ற
Ureter-யூரிட்டர் குழாய்
Uropod-யூரோப்பாட்
Urea-யூரியா
Uterus-கருப் பை

V

Vacuum-சூனியம்
Vacuole-வெற்றிடம்
Vagina-வெஜீனு, புணர் புழை
Vaginulus-தோட்டத்து அட்டை
Valve-கவாடம், வால்வு
Van Mohwl-வான் மோகல்
Vasa efferentia-விந்து நுண் குழல்
Vas efferens-விந்து நுண்குழாய்
Vas deferens-வாஸ்டெஃபரன்ஸ், விந்துக் குழாய், விந்து நாளம்
Veins-சிரைகள்
Velella-வெலெல்லா
Velum-வேலம்
Vena cava-வீனு கேவா, பெருஞ்சிரை
Ventral sucker-கீழ் ஒட்டுறுப்பு
Ventral nerve cord-கீழ் நரம்புத் தண்டு
Ventricles-வென்டிரிக்கிள்கள்
Verices-வெரிசிஸ்
Vesiculo seminal-விந்துப் பை
Vesicle-கொப்புளம் போன்றவை
Visceral ganglionic mass-உள் ளுறுப்பு நரம்புச் செல்தொகுதி
Viscera-உள்ளுறுப்பு
Visceral aorta-உள்ளுறுப்பு அயோர்ட்டா
Visceral mass-உள்ளுறுப்புகளின் தொகுப்பு
Visceral muscles-உள்ளுறுப்புத் தசைகள்
Visceral loop-உள்ளுறுப்புத் தொகுதி வளையம்
Viscero pericaridal coelom- இருதய உடலறை
Vital units-முக்கிய யூனிட்டுகள்
Vitamins-வைட்டமின்கள்
Vitelline glands-வைட்டலைன் சுரப்பிகள்
Vitellarium-வைட்டலேரியம்
Vitrellae-விட்ரில்லே
Vitreous humour-பின்கணீர்
Vivipasity-பிள்ளையீனுந்தன்மை

Voluntary muscles-இயங்கு தசைகள்
Volvocales-வால்வகேல்கள்
Volvox-வால்வாக்ஸ்
Vorticella-வார்டிசெல்லா

W

Walking legs-நடை கால்கள்
Warm blooded animal-வெப்ப இரத்தப்பிராணி, இளஞ்சூட்டுக் குருதிநிலையான பிராணி
Warp
Water-vascular system-நீர்க் குழாய் மண்டலம்
Whip scorpion-சாட்டைத் தேள்
White corpuscles-வெள்ளைக் கார்ப்பசில்கள்
Wolf spider-ஓநாய்ச் சிலந்தி
Worm casts-புழு விலக்கிய மண்

X

Xancus pyrum (turbinella)-சங்கு
Xenopylles-சினோபில்லஸ்
Xiphosura-சிப்ஃபோசுரா
X-ray-எக்ஸ்ரே

Y

Yellow marrow-மஞ்சள் மேரோ
Yolk-யோக், ஓக், மஞ்சட் கரு

Z

Zoea-சோரியா
Zooid-சுவாய்டு
Zoology-விலங்கியல்
Zoothamnium-சூதாம்னியம்
Zoontharia-சுவோன்தேரியா
Zoonthus-சுவோன்தஸ்
Zooxanthellae-சுவோன்த் தெல்லே
Zygote-கருமுட்டை

கலைச்சொல் அகராதி
(Glossary of Technical Terms)
பாகம் II
ஆங்கிலம்—தமிழ்
A

Aard-vark-ஆஆர்ட் வார்க்
Abdomen-வயிறு
Abdominal pore-வயிற்றுத் துவாரம்
Abdominal cavity-வயிற்றறை
Abducens nerve-அப்டுசன்ஸ் நரம்பு
Abomasum-அபுமேசம்
Absorption-உட்கிரகத்தில்
Acanthodian-அக்கேந்தோடியன்
Acanthopterygii-அக்கேந்தோப் டெரிஜியை
Accessory respiratory organ-துணைச் சுவாச முறை உறுப்புகள்
Accommodation-தகவமைப்பு
Acetabulum-அசிட்டாபுலம்
Acipenser-அஸிபென்சர்
Acromion process-அக்ரோமியன் பிராசஸ்
Actinopterygii-ஆக்டினோடெரி ஜியை
Adilospondyli-அடிலோ ஸ்பாண் டைலி
Adrenal-அட்ரீனல்
Adrenaline-அட்ரீனலின்
Adult-முதிர் நிலை
Aepyornithidea-எப்பியார் னித்திடே
Afferent branchial artery-அஃப் ரெண்ட் செவுள் தமனி
Afferent branchial vessel-அஃப் ரெண்ட் செவுள் குழாய்.
Affinites-உறவுமுறை
After-shaft-ஆப்டர் ஷாப்ட்
Agnatha-அக்நேத்தா
Air-bladder-காற்றுப் பை
Air-chamber-காற்றறை
Air-sac-காற்றறை
Albatrosses-ஆல்பட்ராசஸ்
Albumen-ஆல்புமின்
Alisphenoid-ஆலிஸ்பீனொய்ட்
Allantois-ஆலன்டாய்ஸ்
Allicator-அலிகேட்டர்
Alytes-அலேட்டிஸ்
Ambassis-ஆம்பாசிஸ், (செலிந் தான்மீன்)
Amblystoma-ஆம்பிளிஸ்டோமா
Amia-ஏமியா
Amino acid-அமினோ அமிலம்
Amnion-ஆம்னியான்
Amniota-ஆம்னியோட்டா
Amphibia-நிலநீர் வாழ்வன

Amphicoelus-ஆம்ஃபீசீலஸ்
Amphioxus-ஆம்ஃபியாக்சஸ்
Amphipnous-ஆம்ஃபீப்னஸ்
Amphiuma-ஆம்ஃபியூமா
Amplifier-ஒலிபெருக்கி
Ampulla-ஆம்புலா
Ampullae of Lorengini-லாரன் ஜினியின் ஆம்புலாக்கள்
Amylace-அமிலேஸ்
Anabontoidea-அனபான் டாய்டியா
Anabos-அனபாஸ் (பனைஏறிக் கெண்டை)
Anacanthini-அனகாந்தினி
Anal fin-மலவாய் துடுப்பு
Anamniota-ஆன்ஆம்னியோட்டா
Anapsida-அனப்சிடா
Andromous migration - அண்ட் ரோமஸ் இடம் பெயரல்
Angular-ஆங்குலர்
Angulla-ஆங்குல்லா
Anglo-splenial-ஆங்குலோ ஸ்பிளினியல்
Ankle-கணுக்கால்
Anomodontia-அனமோடான் சியா
Anseriformes-ஆன்சிரிபார்மிஸ்
Anterior choroid plexus-முன் கோராய்டு பிளக்சஸ்
Anterior abdominal vein-முன் வயிற்றுச் சிரை
Anterior Fontonella-முன் ஃபான்டனெல்லா
Anterior Mesentric artery-முன் மிசன்டரிக் தமனி
Ant-eater-எறும்புத் தின்னி
Antelope-ஆன்டிலோப்
Antennarius-ஆன்டன்னேரியஸ்
Anthropodea-ஆந்தரோப் போடியா
Anura-அன்யூரா
Anus-மலவாய்
Aplochilus-ஆப்லோகீலஸ்
Apoda-எப்போடா
Apodes-எப்போடஸ்
Apogon-முண்டக்கண் மீன்
Appendicular skeleton-இணை எலும்புக் கூடு
Apterygiformes-ஏப்டெரிஜி ஃபார்மஸ்
Aqueous chamber-முன்கணீர்
Aqueductus Sylvius-அக்விடக் டஸ் சில்வியஸ்
Arachnoid membrane-அரக் னாய்ட் சவ்வு
Archaeornis-ஆர்க்கியார்னிஸ்
Archae-opteryx-ஆர்க்கியாப் டெரிக்ஸ்
Archo-sauria-ஆர்கோ சூரியா
Argentia-ஆர்ஜென்டியா
Arginin-ஆர்ஜினின்
Arius-ஏரியஸ்
Armadillo-ஆர்மடில்லோ
Arterial arch-ஆர்டீரியல் வளைவு
Arthrodires-ஆர்த்ரோடைரஸ்
Artery-தமனி
Articular-ஆர்ட்டிகுலார்
Artiodaetyla-ஆர்ட்டியோ டாக்டிலா
Arytenoid-அரிட்டினாய்ட்
Ass-கழுதை
Astragalus-ஆஸ்ட்ராகாலஸ்
Atlas-பிடர் எலும்பு
Atriopore-ஏட்ரியத் துவாரம்
Atrium-ஏட்ரியம்
Auditory nerve-செவி நரம்பு
Auditory capsule-செவிப் பெட்ட கம்
Auditory ossicles-செவிச் சிற் றெலும்புகள்
Auricle-ஆரிக்கிள்
Auriculo ventricular aperture-ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிகுலார் துவாரம்
Auriculo ventricular valve-ஆரிக் குலோ வென்ட்ரிகுலார் வால்வு
Autonomous nervous system-தானியங்கும் நரம்பு மண்டலம்
Auto-stylic-ஆட்டோஸ்டைலிக்
Aves-ஏவ்ஸ்
Axial skeleton-அச்சு எலும்புக் கூடு
Axis-பிடர் அச்சு
Axolotl-ஆக்ஸலாட்டல்
Axygos-ஆக்ஸிகாஸ்

B

Baboon-பாபூன்
Balano-glossus-பலனோ கிளாசஸ்
Balistes-பேலிஸ்டிஸ்
Barbs-பார்புகள் (பறவை)
Barbules-பார்பியூல்கள் (பறவை)
Barbus-பார்பஸ் (பூமின் கெண்டை)
Basal cartilage-அடிக் குருத் தெலும்பு
Basal plate-கீழ்த்தகடு
Basi-branchial-பேசி-பிராங்கியல்
Basi-hyal-பேசி ஹையால்
Basi occipital-பேசி ஆக்சிபிட்டல்
Basi-pterygium-அடிடெரிஜியம்
Basi-sphenoid-பேசிஸ்பீனாய்ட்
Basi-temporal- பேசிடெம்பொரல்
Bat-வெளவால்
Battery-cell-மின்கலம்
Batrachoidea-பாட்ரகாய்டியா
Batrachus-பாட்ரக்கஸ் (தேரை மீன்)
Bdellostoma-டெல்லோஸ் டோமா
Beak-அலகு
Bear-கரடி
Beaver-பீவியர்
Bee-eater-பஞ்சுருட்டான்
Belone-பெலோனி (கட்டைக் கோலா)
Berycoidea-பெரிகாய்டியர்
Bicipital groove-பைசிப்பிட்டல் பள்ளம்
Bicuspid-valve-ஈரிதழ் வால்வு
Bile duct-பித்த நாளம்
Binacular vision-இரு கண் பார்வை
Bio-chemistry-உயிர் வேதியல்
Birds-பறவைகள்
Blennoidea-பிளன்னொய்டியா
Body cavity-உடலறை
Body wall-உடற்சுவர்
Bone marrow-எலும்புக் கூழ்
Bowmann's capsule-பௌமனின் பெட்டகம்
Brachial artery-பிராக்கியல் தமனி
,, enlartemeng- ,, பருமன்
,, plexus- ,, பிளக்சஸ்
,, sinus- ,, சைனஸ்
,, vein- ,, சிரை
Brain-மூளை
Branchial arch-செவுள் வளைவு
Branchio saurus-பிராங்கியோ சாரஸ்
Branchio-stoma-பிராங்கியோ ஸ்டோமா
Branchio-stegal rays-பிராங் கியோ ஸ்டீகல் முட்கள்
Buccal cavity-உள்வாய்
Buccalis nerve-உள்வாய் நரம்பு
Bufo-பியூஃபோ
Bursa entiana-பர்சா என்டியானா
Bursa fabrici-பர்சா ஃபாப்ரிசி

C

Cacopus-கேகாப்பஸ்
Caecum-சீக்கம் (பிதுக்கம்)
Calcaneum-கால்கேனியம்
Calotes-ஓணான்
Camel-ஒட்டகம்
Campanula Halleri-கம்பேனுலா ஹெலல்லரி
Carine tooth-கோரைப் பல்
Capillary-தந்துகி
Capitulum-காப்பிட்டுலம்
Caprimulgiformes-காப்ரிமுல்ஜி ஃபார்மஸ்
Capsule-பெட்டகம்
Carangoidea-காரங்காய்டியா
Carapace-காரபேஸ்
Carbondioxide-கரியமிலவாயு
Carcharodon-கார்க்ரோடான்
Cardiac-கார்டியாக்
Cardinal sinus-கார்டினஸ் சைனஸ்
Cardinal vein-கார்டினல் சிரை
Carina-காரீனா
Carnivora-கார்னிவோரா, ஊனுண்ணி

Carnassial tooth-கார்ஞசியல் பல்
Carnn kevu-கானுங் கழுதைப் பாறை மீன்
Carotid Artery-கெரோட்டிட் தமனி
Carotid trunk-கெரேர்ட்டிட் டிரங்கு
Carpals-மணிக்கட்டு எலும்புகள்
Carpo-metacarpuds-மணிக்கட்டு -பாத எலும்பு
Carps-கார்ப்பு மீன்
Cartilage-குருத்தெலும்பு
Cassowary-கசோவரி
Casuariformes-கசோரிஃபார்மிஸ்
Catarrhini-காட்டரைனி
Cat-fishes-கெளிறு மீன்கள்
Catadromous migration-கேட்டா டிரோமஸ் பிரயாணம்
Catla-கட்லா மீன்
Caudal Artery-வால் தமனி
Caudal fin-வால் துடுப்பு
Caudal vein-வால் சிரை
Cauanx gallus-தோக்காரை மீன்
Cebidae-செபிடி
Cement-பற்காரை
Centrale-சென்ட்ரேல்
Central canal-நடுக்குழாய் (மத்தி யக் குழாய்)
Central nervous system-மத்திய நரம்பு மண்டலம்
Centrum-சென்டிரம்
Cephalaspis-செஃபலாஸ்பிஸ்
Cephalo-chordata-செஃபலோ கார்டேட்டா
Cerato branchus-செரட்டோ பிராங்கஸ்
Cerato branchial-செரட்டோ பிராங்கியஸ்
Ceratodus-செரட்டோடஸ்
Ceratohyal-செரட்டோஹையால்
Cercopithecidae-சர்கோபித்தி சிடே
Cercopithecinae-சர்கோபித்தி சினே
Cere-கிரி
Cerebellum-சிறுமூளை
Cerebral hemisphere-பெருமூளை அரைவட்டப் பகுதி
Cerebral vesicle-பெருமூளைக் குழி
Cerebro-spinal fluid-செரிபிரோ ஸ்பைனல் திரவம்
Cerebrum-பெருமூளை.
Cetacea-செட்டேசியா
Chaetodontoidea - சிட்டோடாடான் டாய்டியா
Chalaza-சாலாசா
Challirynchus-கேலிரிங்கஸ்
Chamaeleon-பச்சோந்தி
Cheek pouch-தாடைப் பை
Chelonia-செலோனியா (ஆமை)
Chelone mydas-செலோனி மைடாஸ் (கடலாமை)
Chevron-செவ்ரான்
Chimaera-கைமீரா
Chimpanzee-சிம்பன்சி
Chinese herring-உள்ளம் மீன்
Chiroptera-கைராப்டிரா
Chlemydoselache- கேல்மைடோ செலாச்சி
Choanicthyes-கொயாநிக்திஸ்
Chondrocranium-காண்ட்ரோ கிரேனியம்
Chondrosteii-காண்டிராஸ்டியை
Chordata-கார்டேட்டா (முது கெலும்பி)
Chordae-tendinae கார்டேடென் டினே
Chorid coat-விழியடி கரும்படலம்
Choroid plexus-கோராய்டு பிளக்சஸ்
Ciconniformes-சிக்கோனிஃபார் மிஸ்
Circulus cephalicus-சர்குலஸ் செஃபாலிக்கஸ்
Cirri-சிர்ரை
Cirrhina-சிர்ரேனு
Clarias-கிளேரியஸ்
Clasper-கிளாஸ்பர்
Class-வகை
Classification-வகைபாடு
Claustrum-கிளாஸ்டிரம்
Clavicle-கிளாவிக்கல் (காலர் எலும்பு)
Claw-கூர்நகம்
Cleithrum-கிளித்திரம்
Climatius-கிளிமாட்டியஸ்

Clitoris-கிளிட்டோரிஸ்
Cloaca-கிளயோக்கா
Clupea fimbricata-நொணலை மீன்
Clupeoidea-குளுப்பியாய்டியா
Cobra-நல்லபாம்பு
Coccygeal-காக்சிஜியல்
Coccygeo-mesentric vein-காக்சிஜியோ மிசன்டரிக் சிரை
Cochlea-காக்கிளியா
Coelacanthini-சீலகாந்தினே
Coelacanthus-சீலகாந்தஸ்
Coeliac artery-சீலியேக் தமனி
Coeliaco mesentric artery-சீலியாக்கோ மிசன்ட்டரிக் தமனி
Coelom-சீலாம்
Cold blood-குளிர்ந்த இரத்தம்
Colobus-கோலூபஸ்
Columbiformes-கொலம்பிஃபார்மிஸ்
Columella-காலுமெல்லா
Columella auris-காலுமெல்லா ஆரிஸ்
Colymbiformes-கொலிம்பிஃபார்மிஸ்
Colymbus-கொலிம்பஸ்
Commissural vein-கணைச் சிரை
Concave-குழி
Condyle-முண்டு
Conus arteriosus-கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ்
Connective tissue-இணைத்திசு
Contour feather-உருவ இறகு
Convex-குவி
Coprodaeum-கொப்ரோடியம்
Copulation-புணர்ச்சி
Coracciformes - கொராசிஃபார்மிஸ்
Coraco brachialis-கோரக்கோபிராக்கியாலிஸ்
Coracoid-கோரக்காய்டு
Coracoid fenestra-கோரக்காய்டு பெனஸ்டிரா
Cormorants-கார்மோரான்ட்ஸ்
Cornea-கருவிழிப் படலம்
Coronoid-கோரனாய்டு
Corpora adiposa-கார்ப்போரா அடிப்போசா
Corpora quadrigemina-கார்ப்போரா க்வாட்ரிஜமினு
,, restiformia-கார்ப்போரா ரெஸ்டிஃபார்மிய
,, striata-கார்ப்போரா ஸ்டிரையேட்டா
Corpus albicans-கார்ப்பஸ் ஆல்பிகன்ஸ்
Corpus callosum-கார்ப்பஸ் கலோசம்
Cortex-புறணி
Cosmoid scale-காஸ்மாய்டு செதில்
Costal plate-காஸ்டல் தகடு
Cotyloid-காட்டிலாய்டு
Cotylosauria-காட்டிலோசூரியா
Cowper's glands-கௌப்பரின் சுரப்பிகள்
Cranial nerve-மூளை நரம்பு
Cranial ribs-கபால விலா வெலும்புகள்
Cranium-கபாலம்
Creatin-கிரியாட்டின்
Crest-முகடு
Cricoid-கிரிகாய்டு
Crocodilia-குரோக்கடீலியா
Crop-தீனிப் பை
Crossopterygii-கிராசோப் டெரிஜியை
Crown-பற்சிகரம்
Crura cerebri - குரூரா செரிபிரை
Ctenoid scale-டீனாய்டு செதில்
Cuboi-க்யூபாய்டு
Cuculiformes-குக்குலிஃபார்மிஸ்
Cuckoo-குயில்
Cupula-கூப்புலா
Cuvierian duct-கூவிரியன் நாளம்
Cybium-வஞ்சுரம்
Cycloid scale-சைக்கிளாய்டு செதில்
Cyclostome-சைக்கிளோஸ்டோம்
Cynoglossus-சைனோகிளாசஸ்
Cynognathus-சைனோநேத்தஸ்
Cyprinoidea-சைப்பிரினாய்டியா
Cypsilurus-சிப்சிலூரஸ்
Cystic duct-சிஸ்டிக் நாளம்

D

Deer-மான்
Deltoid ridge-டெல்டாய்டு முகடு
Demibranch-அரைச்செவுள்
Dentri form organs-கிளைபோன்ற உறுப்புகள்
Dentary-டென்டரி
Dental pulp-பற்கூழ்
Dentine-டென்டீன் (பல்தந்தினி)
Dermis-உள்தோல்
Dermoptera-டெர்மாப்டிரா
Desmognathus-டெஸ்மோ நேத்தஸ்
Diaphragm-உதரவிதானம்
Diapsida-டையாப்சிடா
Diastema-டையாஸ்டீமா
Diastole-இருதய விரிவு
Diencephalon-டையன் செஃபலான்
Digestion-சீரணம்
Digit-விரல்
Dimetrodon-டைமிட்ரோடான்
Dinornithidae - டைனூர்நித்திடே
Diodon-டையோடான் (முள்ளப் பெலாச்சி மீன்)
Diphycercal-டிஃபிசெர்கல்
Diphyodont-டைஃபையோடாண்ட்
Dipnoi-டிப்னோயி
Discognathus-டிஸ்கோநேத்தஸ்
Diverticulum-பிதுக்கம்
Dog-நாய்
Dolichosoma-டாலிக்கோசோமா
Dolphin-டால்ஃபின்
Dorsal Aorta-மேல்பெருந்தமனி
Dorsal fin-மேல்துடுப்பு
Dorsal fissure-மேல்பள்ளம்
Dorsal root-மேல்வேர்
Dorso-lumbar vein-டார்சோ லம் பார் சிரை
Dromaeognathus-ட்ரோமியோ நேத்தஸ்
Duck-வாத்து
Ductless gland-நாளமில்லாச் சுரப்பி
Ductus Botalli-டக்டஸ் பொட் டாலி
Ductus caroticus-டக்டஸ் கெரோட்டிகஸ்
Dugong-டியூகாங்
Duodenum-டியோடினம்
Dura-matter-டூராமேட்டர்
Dussumieria-டஸ்ஸுமீரியா (மொதகெண்டை)

E

Eagle-கழுகு
Ear-செவி
Echeneidea-எக்சினீடியா
Echeneis-எக்கீனீஸ்
Echidna-எக்கிட்னு
Ectocuniform-எக்டோகியூனி ஃபாரம்
Ectoderm-புறப்படை
Eel-ஈல்
Efferent-branchial artery-எஃப ரென்ட் செவுள் தமனி
Efferent-branchial vessal-எஃப ரென்ட் செவுள் குழாய்
Elasmo branchi-எலாஸ்மோ பிராங்கி
Elastic tissue-நீள்தசை
Electric organ-மின்கருவி
Elops sanrus-அல்லாத்தி மீன்
Elver-எல்வர்
Embryo-வளர்கரு
Embryonic membrane-கருப் படலம்
Emeu-ஈமு
Enamel-எனுமல்
Endocrine gland-நாளமில்லாச் சுரப்பி (உட்சுரக்கும் சுரப்பி)
Endoderm-அகப்படை
Endolymphatic duct-உட்செவி நிணநீர் நாளம்
Endopterygoid-எண்டோடெரி காய்டு
Endoskeleton-உள்ளெலும்புக்கூடு
Endostyle-எண்டோஸ்டைல்
Enneacerbirans-பன்னுக் கத்தலை மீன்
Entoglossal-என்டோகிளாசல்

Eosuchia-யூசுக்கியா
Ephippus-எப்ஹிப்பஸ்
Epibranchial Artery-எப்பிபிராங்கியல் தமனி
Epiceratodus-எப்பிசிரட்டோடஸ்
Epicoracoid-எப்பிகோரக்காய்டு
Epididymis-எப்பிடிட்மிஸ்
Epidermis-மேல்தோல்
Epigastric-எப்பிகாஸ்டிரிக்
Epiglottis-எப்பிகிளாட்டிஸ்
Epihyal-எப்பிஹையால்
Epiotic-எப்பிஆட்டிக்
Epinephelis-பண்ணிச் சாத்தான் மீன்
Epiphysis-எப்பிஃபைசிஸ்
Epipleure-எப்பிபுளூர்
Epipterygoid-எப்பிடெரிகாய்டு
Episternum-எப்பிஸ்டர்னம்
Equilibrium-நிலையுணர்ச்சி
Eryops-எரையாப்ஸ்
Esox-ஈசாக்ஸ்
Ethmoid-எத்மாய்டு
Eustachian Recess-செவிக் குழாயின் துவாரம்
Eustachian tube-செவிக்குழாய்
Eutheria-யூத்திரியா
Excretory systcm-கழிவுமண்டலம்
Exocoetus-எக்சோகீட்டஸ்
Exoccipital-எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல்
Exoskeleton-மேல் எலும்புக்கூடு
Expiration-காற்று வெளிவிடுதல்
External carotid •artery-வெளிக் கரோட்டிட் தமனி
External gills-வெளிச் செவுள்கள்
External intercostal muscle-புறவிலா எலும்பிடைத் தசை
External nostril-வெளிநாசித் துவாரம்
Extinct-மறைந்து போனவை
Eye-கண்
Eye lid-கண் இமை

F

Facial nerve-முகநரம்பு
Falciform process-பொய்ச்சரடு
Falconiformes-ஃபால்கோனிஃபார்மிஸ்
Fallopian tube-ஃபெலோப்பியன் குழாய்
Fat-body-கொழுப்பு உறுப்பு
Feather-இறகு
Feather tracts-இறகு தடங்கள்
Femoral artery-ஃபெமோரல் தமனி (தொடைத் தமனி)
Femoral vein-ஃபெமோரல் சிரை (தொடைச் சிரை)
Femur-தொடை எலும்பு
Fenestra-ovalis-நீள் வட்டத்துளை
Fenestra-rotunda-வட்டத்துளை
Fertilization-கருவுறுதல்
Fipula-கீழ்க்கால் உள்ளெலும்பு
Fieraster-ஃபிராஸ்டர்
Filoplume-இழை இறகு
Filter-வடிகட்டி
Fin-துடுப்பு
Fin rays-துடுப்பு முட்கள்
Eishes-மீன் வகைகள்
Fissipedia-ஃபிஸ்ஸிபீடியா
Flagellum-ஃபிளஜெல்லம்
Flask-குடுவை
Flying fox-பறக்கும் நரி
Flying lemur-பறக்கும் லீமர்
Follicle-ஃபாலிக்கிள்
Foot-பாதம்
Foramen magnum-பெருந்துளை (ஃபொராமன் மேக்னம்)
Foramen of Munro-மன்ரோ துவாரம்
Fore-arm-முன்கரம்
Fore-brain-முன்மூளை
Fore-limb-முன்னங்கால்
Formula-சூத்திரம்
Fossils-ஃபாசில்கள்
Fourth ventricle-நான்காம் அறை
Frog-தவளை
Frontal-ஃபிராண்டல்
Fronto parietal-ஃபிரான்டோ பெரைட்டல்
Furcula-ஃபர்குலா

G

Gadus-கேடஸ்மீன்
Gaint Sea perch-கொடுவா மீன்
Galeopithacus-கேலியோ பித்தேகஸ்
Gall-bladder-பித்தப்பை
Galliformes-கேலிஃபார்மிஸ்
Gambusia-காம்பூசியா மீன் (முண்டக்கண்ணி)
Ganglion-நரம்புச் செல்திரள்
Garpike-கார்ப்பைக் மீன்
Gasserian ganglion-காஸ்ஸாரியன் நரம்புச் செல்திரள்
Gavialis-காவியாலிஸ்
Gaviformes-காவிஃபார்மிஸ்
Gazelle-காசில்லா
Gegenophis-ஜிஜீனுப்பிஸ்
Gelation-ஜிலாட்டின்
Geomyda-ஜியோமைடா (நன்னீர் ஆமை)
Germinal disc-உயிர்ப்பொருள்
Gibbon-கிப்பன்
Gills-செவுள்கள்
Gill-arch-செவுள் வளைவு
Gill-bar-செவுள் கம்பி
Gill-filament-செவுள் இழை
Gill pouch-செவுள் பை
Gill-stet-செவிள் பிளவு (துளை)
Giraffe-ஒட்டைச் சிவிங்கி
Gizzard-அரைவைப் பை
Glenoid cavity-கிளினுய்டு குழி
Glomerulus-கிளாமிருலஸ்
Glassopharingeal nerve-நாக்குத் தொண்டை நரம்பு
Glottis-சுவாசக் குழாய்ப் புழை (கிளாட்டிஸ்)
Gnathostomata-நேத்தோஸ்டோமேட்டா
Gobisox-கோபிசாக்ஸ்
Gobius-கோபியஸ்
Gobidea-கோபிடியா
Gonadial Artery-இனச்செல் சுரப்பித் தமனி
Gonadial vein-இனச்செல் சுரப்பிச் சிரை
Gorilla-கொரில்லா
Gruiformes-குருயிஃபார்மிஸ்
Gourami-கௌராமி மீன்
Graffian follicle-கிராப்ஃபியன் ஃபாலிக்கிள்
Granules-துகள்கள்
Guanin-குயானின்
Gymnarchus-ஜிம்னுர்க்கஸ்
Gymnophiona-ஜிம்னேஃபியானு

H

Haemal arch-ஹிமல் வளைவு
Hair-மயிர்
Hair papilla-மயிர் முளை
Halicore-ஹாலிக்கோர்
Hamm-r-headed shark-கொம்பன் சுறு
Hand-கை
Hapalidae-ஹாப்பாலிடே
Haplochilus-ஹேப்லோகைலஸ்
Haplomi-ஹேப்லோமி
Hare-காட்டு முயல்
Harpodon-ஹார்ப்போடான்
Hatschek's Nephridium-ஹேட்ச்செக் நெஃப்ரீடியம்
" Pit-ஹேட்ச்செக் பள்ளம்
Head-தலை
Heart-இருதயம்
Heart beat-இருதயத் துடிப்பு
Hedgehog-முள்ளெலி
Hemichordata-ஹெமிகார்டேட்டா
Hemirhamphus-ஹெமிரேம்ஃபஸ்
Hepatic portal vein-ஹிப்பாட்டிக் போர்ட்டல் சிரை
Hepatic vein-ஹிப்பாட்டிக் சிரை
Heriochus-நிழலாடி மீன்
Heron-நாரை
Heterocercal-ஹெட்டிரோசர்க்கல்
Heterodont-ஹெட்டிரோடான்ட்
Heteromi-ஹெட்டிரோமி
Heterotis-ஹெட்டிரோட்டிஸ்

Hetero stomata-ஹெறட்டிரோ ஸ்டோமேட்டா
Hilus-ஹைலஸ்
Hind brain-பின்மூளை
Hind limb-பின்னங்கால்
Hippocampus-ஹிப்போகாம்பஸ் (கடற்குதிரை)
Hippopotamus-நீர்யானை
Histioqhorus-மயில் மீன்
Holobranch-முழுச் செவுள்
Holocanthus-ஹாலோகான்தஸ்
Holocephali-ஹாலோசிஃபாலி
Holostei-ஹாலாஸ்டியை
Hominidae-ஹோமினிடே
Homocercal-ஹோமோசெர்க்கல்
Homologus-உறுப்பொத்த
Hooks-கொக்கிகள்
Hoopae-கொண்டலாத்தி
Horizontal-கிடைமட்டம்
Hormone-ஹார்மோன்
Hornbill-மலைமொங்கன் பறவை
Horse-குதிரை
Humerus-மேற்கை எலும்பு
Hyla-ஹைலா
Hyoid apparatus-ஹையாய்டு உறுப்பு
Hyoid arch-ஹையாய்டு வளைவு
Hyomandibular-ஹையோ மேண்டிபுலார்
Hyostylic-ஹையோஸ்டைலிக்
Hypobranchial-ஹைப்போ பிராங்கியல்
Hypo-glossal nerve-ஹைப்போ கிளாசல் நரம்பு (கீழ்நாக்கு நரம்பு)
Hyrocoidea-ஹைரோக்காய் டியா
Hyrex-ஹைறெக்ஸ்

I

Ichthyophis-இக்தியோப்பிஸ்
Ichthyosauria-இக்தியோசூரியா
Ichthyostega-இக்தியோஸ்டீகா
Ileocolic valve-இலியோகோலிக் வால்வு
Ileum-சிறுகுடல்
Iliac artery-இலேக் தமனி
Iliac vein-இலேக் சிரை
Ilio-lumbar-இலியோலம்பார்
Ilium-இலியம் (இடை எலும்பு)
Incisor-வெட்டும்பல்
Incubation-அடைகாத்தல்
Incus-பட்டடை
Infra-labial-இன்ஃபிராலேபியல்
Idfundibulum-இண்ஃபண்டிபுலம்
Infra temporal arcade-கீழ்ச் செவுள் வளைவு
Infra temporal fossa-கீழ்ச் செவுள் குழி
Innominate Artery-அனுமதேயத் தமனி
Innominate vein-அனுமதேயச் சிரை
Inner-ear-உட்செவி
Insectivora-இன்செக்டிவோரா
Inter-auricular septum-ஆரிக்கிள் இடைச்சுவர்
Internal-carotid Artery-உள் கெரோட்டிட் தமனி
Inter-calarium-இன்டர் கெலேரி யம்
Inter-clavicle-இடைக் காலர் எலும்பு
Internal-nostril-உள்நாசித் துவாரம்
Internasal septum-இடைமூக்குத் தடுப்பு
Inter-opercular-இன்டர் ஓப்பர் குலார்
Inter-parietal-இன்டர் பெரைட் டல்
Inter-vertebral disc-இடை முள் ளெலும்புத் தகடு
Inter-vertebral foramen-இடை முள்ளெலும்புத் துவாரம்
Iris-விழித்திரை
Ischial callocites-இச்சியத் தடிப்புகள்
Ischium-இச்சியம்
Isinglass-இசின்கிளாஸ்
Islets of Langerhans-லாங்கர் ஹான்ஸ் தீவுகள்
Isospondyli-ஐசோஸ்பாண் டைலி
Iter-இட்டர்

J

Jackal-குள்ளநரி
Jaw-தாடை
Jelly-ஜெல்லி
Joint-மூட்டு
Jugal-ஜுகல்
Jugular vein-ஜுகுலார் சிரை
Jurassic-ஜுராசிக்

K

Kangaroo-கங்காரு
Kidney-சிறுநீரகம்
King fisher-மீன்கொத்தி
Kite-பருந்து
Kiwi-கிவி
Koala-கோலா
Krait-கட்டு விரியன்
Kurtus-குர்ட்டஸ்

L

Labeo-லேபியோ
Labyrinthine organ-சிக்கல் உறுப்பு
Labyrinthodontia-லாப்ரின்தோடான்டியா
Lacertilia-லெசர்ட்டிலியா
Lacrimal-லெக்ரிமல்
Lagena-லெகீனு
Lamprey-லேம்பிரே
Langur-லங்கர்
Large intestine-பெருங்குடல்
Laryngo-tracheal chamber-குரல்வளை-சுவாசக் குழாய் அறை
Larynx-குரல்வளை
Larva-லார்வா
Latebra-லேட்டிப்ரா
Lateral dorsal Aorta-பக்கமுதுகு அயோர்ட்டா (பக்கமுதுகுத் தமனி)
Lateral fin-பக்கத் துடுப்பு
Lateral line-பக்கக் கோடு
Lateral line sense organs-பக்கக் கோட்டுப் புலன் உறுப்புகள்
Lateral ventricle-பக்க அறை (பெருமூளை அறை)
Lates-லேட்டஸ்
Lemur-லீமர்
Lemuroidea-லெமுராய்டியா
Lens-லென்ஸ்
Lepidocephalicthyes-லெபிடோசெஃபாலிக்திஸ்
Lepidocephalus-லெபிடோசெஃபாலஸ்
Lepedosauria-லெபிடோசூரியா
Lepidosiren-லெப்பிடோசைரன்
Lepidosteus-லெப்பிடோஸ்டியஸ்
Leptospondyli-லெப்பிடோஸ்பாண்டைலி
Lieno gastric artery-லீயினோகாஸ்டிரிக் தமனி
Ligament-பந்தகம்
Linqual vein-நாக்குச் சிரை
Lion-சிங்கம்
Lipase-லிப்பேஸ்
Liver-கல்லீரல்
Living fossil-உயிர் வாழும் ஃபாசில்
Longitudinal valve-நீண்ட வால்வு
Loons-லூன்கள்
Lophodont-திரடுகளுடைய
Loral-லாரல்
Loris-தேவாங்கு
Lower jaw-கீழ்த்தாடை
Lumbar-இடை
Lumbar vertebra-இடைமுள்ளெலும்பு
Lumbar vein-இடைச் சிரை
Luminous organs-ஒளியுறுப்புகள்
Lung-நுரையீரல்
Lung fish-நுரையீரல் மீன்
Lymph-நிணநீர்
Lymphatic system-நிணநீர் மண்டலம்

M

Mabuya-அரணை
Macaque-மெக்காக்கா
Macrochiroptera-பெரு வௌவால்கள்
Macrones-கெழுத்தி
Macrurus-மேக்ரூரஸ்
Mahseer-மாசீர்
Malacopterygii-மேலாகோப்டேரிஜியை
Malania anjounia-மலேனியா ஆஞ்சோனியா
Malleus-சுத்தி
Malpighian layer-மால்பீஜியன் அடுக்கு
Malpighian capsule-மால்பீஜியன் பெட்டகம்
Malpighian tubule-மால்பீஜியன் நுண்குழல்
Mammal-பாலூட்டி
Mammary gland-பால்சுரப்பி
Manatae-மானட்டே
Mandible-கீழ்த்தாடை
Mandibular Arch-தாடை வளைவு
Mandibular nerve-கீழ்த்தாடை நரம்பு
Mandibular vein-தாடைச் சிரை
Mandril-மாண்டிரில் (குரங்கு)
Manubrium-மேனுபிரியம்
Marsupialia-மார்சூப்பியாலியா
Marsupium-மார்சூப்பியம்
Marmoset-மார்மோசெட்
Mastoid-மாஸ்டாய்ட்
Maxilla-மேக்சில்லா, மேல்தாடை (துருவுதாடை)
Maxillary gland-துருவுதாடைச் சுரப்பி
Maxillary nerve-மேல்தாடை நரம்பு
Maxillo-palatine-மேக்சில்லோ-பாலட்டைன்
Meckel's cartilage-மெக்கல்ஸ் குருத்தெலும்பு
Median dorsal aorta-மத்திய மேல் அயோர்ட்டா
Median fin-மத்தியத் துடுப்பு
Mediastenum-மீடியாஸ்டினம்
Medulla oblongata-முகுளம்
Megalops cyprinoides-மோராங் கெண்டை
Membranous labyrinth-சவ்வுச் சிக்கல்
Mento-Meckelian-மென்டோ-மெக்கிலியன்
Mental-மென்டல்
Mesethmoid-மீஸ்எத்மாய்டு
Mesichthyes-மீஸிக்தெஸ்
Mesocuneiform-மீசோக்கியூனிஃபாரம்
Mesoderm-நடுப்படை
Mesencephalon-மீசன் செஃபலான்
Mesonephros-இடைநெஃப்ராஸ்
Mesorchium-மீசார்க்கியம்
Mesosternum-மீசோஸ்டர்னம்
Mesovarium-மீசோவேரியம்
Metabolism-வளர்சிதை மாற்றம்
Metacarpal-உள்ளங்கை எலும்பு
Metacromian-மெட்டாகுரோமியன்
Metameric segmentation-மெட்டாமெரிக் செக்மென்டேஷன்
Metamerism-மெட்டாமெரிசம் (கண்ட அமைப்பு)
Metamorphosis-உருமாற்றம்
Metanephros-கடைநிலைச் சிறுநீரகம்
Metapleural fold-மெட்டாபுளூரல் மடிப்பு
Metapterygoid-மெட்டாடெரிகாய்டு
Metapterygium-மெட்டாடெரிஜியம்
Meta tarsals-பாத எலும்பு
Metencephalon-மெட்டன் செஃபலான்
Metatheria-மெட்டாதீரியா
Microchiroptera-சிறு வௌவால்கள்
Mid-brain-நடுமூளை
Micro cyprini-மைக்கிரோசிப்ரினி
Micropodiformes-மைக்கிரோபோடிஃபார்மிஸ்

Middle ear-நடுச் செவி
Milk dentition-பால் பற்கள்
Mid-wife toad-மருத்துவச்சி தேரை
Misgurnus-மிஸ்கர்னஸ்
Mixed air-கலந்த காற்று
Mixed nerve-கலப்பு நரம்பு
Molars-கடைவாய்ப் பற்கள்
Mole-அகழெலி
Monotremata-மானோட்ரிமேட்டா
Mormyroidea-மார்மிராய்டியா
Mormyrus-மார்மிரஸ்
Motor nerve-இயக்க நரம்பு
Mucous gland-குழைவுச் சுரப்பி
Mucous membrane-சிலேட்டுமப் படலம்
Mugil-முகில்
Mugilloidea-முகில்லாய்டியா
Mullerian duct-முல்லேரியன் நாளம்
Mullet-மடவை
Mulloidea-முல்லாய்டியா
Mungoose-கீரிப்பிள்ளை
Muraena-முர்ரேனு (மலங்கு மீன்)
Muscle-தசை
Musculo-cutaneous vein-தசைத் தோல் சிரை
Musk deer-கஸ்தூரி மான்
Mylencephalon-மையலென் செஃபலான்
Mylobates-கழுகுத் திருக்கை மீன்
Mylobatrachus-மைலோபேட்டிரேக்கஸ்
Myocomma-மையோக்கோமா
Myotome-மையோட்டோம்
Myxine-மிக்சின்

N

Narcine-நார்சீன்
Nasal-நேசல்
Nasal capsule-நுகர்ச்சிப் பெட்டகம் (நேசல் பெட்டகம்)
Navicular-நாவிகுலார்
Necturus-நெக்டியூரஸ்
Negative current-எதிர் மின் சாரம்
Neognathae-நியோநேத்தே
Neornithes-நியார்நிதிஸ்
Neoteny-நியோட்டெனி
Nephridium-நெஃப்ரீடியம்
Nephrostome-நெஃப்ரோஸ்டோம்
Nerve cord-நரம்பு வடம்
Nervous system-நரம்பு மண்டலம்
Neural arch-நியூரல் வளைவு (முள் எலும்பு வளைவு)
Neural canal-நியூரல் கால்வாய்
Neural spine-நியூரல் முள்
Neuromastorgans-நியூரோமாஸ்ட் உறுப்புகள்
Neuot-நியூட்
Nictitating membrane-நிக்ட்டிடேட்டிங் சவ்வு
Night jar-பக்கிப் பறவை
Notachord-முதுகுத் தண்டு
Nostrils-நாசித்துவாரங்கள்
Notocanthus-நோட்டோகேன்தஸ்
Notopteroidea-நோட்டாப்டிராய்டியா
Notopterus-நோட்டாப்டிரஸ்
Nototrema-நோட்டோடிரீமா

O

Obturator foramen-ஆப்டுரேட்டர் துவாரம்
Occipital condyle-பிடர்முண்டு (ஆக்சிபிட்டல் முண்டு)
Oculomotor-ஆக்குலோமோட்டார்
Odonto blast-ஓடோன்டோபிளாஸ்ட்
Odontoid Process-ஓடன்டாய்டு முளை
Oesophagus-உணவுக் குழல்
Oil gland-எண்ணெய்ச் சுரப்பி

Olecranon process-ஒலிக்கிரானன் நீட்சி
Olfactory capsule-நுகர்ச்சிப் பெட்டகம்
Olfactory lobe-நுகர்ச்சிப் பகுதி
Olfactory nerve-நுகர்ச்சி நரம்பு
Olfactory peduncle-நுகர்ச்சிக் காம்பு
Olfactory pit-நுகர்ச்சிக் குழி
Olfactory sac-நுகர்ச்சிப் பை
Omosternum-ஓமோஸ்டர்னம்
Operculum-மூடி
Ophichthys-அணைகுத்தி பாம்பு
Ophidia-ஓஃபீடியா (பாம்புகள்)
Ophiocephalus-ஆஃபியோசெபாலஸ்
Opisthomi-ஆபிஸ்தோமி
Opisthotic-ஆபிஸ்தாட்டிக்
Opossum-ஒப்போசம்
Opposible-எதிர்ப்புறம் மடியக்கூடிய
Opthalmic Profundus-பார்வை ஃபுரோஃபண்டஸ்
Opthalmic superficialis-பார்வை மேல்நரம்பு
Optic chiasma-பார்வைக் கையாஸ்மா
Optic lobes-பார்வைப் பகுதிகள்
Optic nerve-பார்வை நரம்பு
Optic thalamus-பார்வைத் தாலமஸ்
Optocoel-ஆப்டோசீல்
Oral hood-வாய்மூடி
Orangutan-ஒரங்உட்டாங்
Orbit-கண்குழி
Orbito sphenoid-ஆர்பிட்டோஸ்பீனய்டு
Ornithischia-ஆர்னித்திஸ் கியா
Order-வரிசை
Os-innominatium-அனுமதேய எலும்பு
Osmagnum-ஆஸ்மேக்னம்
Ostario physic-ஆஸ்டேரியோஃபைசி
Osteichthyes-ஆஸ்டிஇக்திஸ் (எலும்பு மீன்கள்)
Osteoglossidea-ஆஸ்டியோகிளாசிடியா
Osteo lepids-ஆஸ்டியோலிபிட்ஸ்
Ostracion-ஆஸ்டிரேஸியன்
Ostracoderm-ஆஸ்டிராகோடர்ம்
Ostrich-நெருப்புக் கோழி
Otolithus-ஆட்டோலித்தஸ்
Otter-ஆட்டர்
Ovary-அண்டச் சுரப்பி
Oviduct-அண்டநாளம்
Oviducal funnel-அண்டநாளப் புனல்
Ovi sac-அண்டப் பை
Ovum-அண்டம்
Owl-ஆந்தை
Oxygen-பிராண வாயு

P

Paedogenesis-பீடோ ஜனிசிஸ்
Paired fins-இரட்டைத் துடுப்புகள்
Palaeognathus-பேலியோநேத்தஸ்
Palaeospondylus-பேலியோஸ்பாண்டைலஸ்
Palatine-பேலட்டைன்
Palato pterygoid-பேலட்டோடெரிகாய்டு
Palato-quadrate-பேலட்டோகுவாட்ரேட்
Pallium-பேலியம்
Palm-உள்ளங்கை
Pangolin-பெங்கோலின்
Pancreas-கணையம்
Papilla-பாப்பில்லா
Parallel-இணையாக
Parapsida-பாராப்சிடா
Parasphenoid-பேராஸ்பீனய்டு
Parietal-பெரைட்டல்
Parotid gland-பெரோட்டிட் சுரப்பி
Parrot-கிளி
Partridge-கௌதாரி

Passeriformes-பேஸரிஃபார்மிஸ்
Patella-முழங்கால் சில்லி
Pea-cock-மயில்
Pea-fowl-வான்கோழி
Pecton-பெக்டன்
Pectoral fin-மார்புத் துடுப்பு
Pectoral girdle-தோள் வளையம்
Pectoralis major-பெரிய மார்புத் தசை
Pectoralis minor-சிறிய மார்புத் தசை
Pectoral artery-மார்புத் தமனி
Pectoral vein-மார்புச் சிரை
Pediculati-பெடிகுலாட்டி
Pelecanniformes-பெலிக்கனிஃபார்மிஸ்
Pelican-பெலிக்கன்
Pellonauidica-தொக்குத்துவா
Pelvic fin-இடுப்புத் துடுப்பு
Pelvic girdle-இடுப்பு வளையம்
Pelvic vein-பெல்விக் சிரை (இடுப்புச் சிரை)
Pelycosauria-பெலிக்கோசூரியா
Penguin-பெங்குயின்
Penis-ஆண்குறி
Pepsin-பெப்சின்
Perches-பர்ச்சஸ்
Percoidea-பெர்காய்டியா
Pericardium-இருதய உறை
Perineal gland-பெரினியல் சுரப்பி
Perineum-பெரினியம்
Periopthalmus-பெரியாப்தால்மஸ்
Periotic-பெரிஆட்டிக்
Peripharyngeal band-பெரிபெரன்ஜியல் பேண்டு
Peripheral nervous system-வெளி நரம்பு மண்டலம்
Perissodactyla-பெரிசோடாக்டிலா
Peritoneum-பெரிட்டோனியம் (வயிற்றறைப் படலம்)
Perivisceral coelom-பெரிவிசரல் உடலறை
Permanent dentition-நிரந்தரப் பற்கள்
Petrels-பீட்ரல்கள்
Petromyzon-பெட்ரோமைசான்
Petrous-பெட்டிரஸ்
Phagocytic cells-விழுங்கி செல்கள்
Phalanges-விரல் எலும்புகள்
Phalanger-ஃபாலேஞ்சர்
Pharynx-தொண்டை
Pharyngeal clet-தொண்டைப் பிளவு
Pharyngo branchial-பெரங்கியோபிராங்கியல்
Phlangium-பிளாஞ்சியம்
Phosphogen-பாஸ்போஜன்
Photo phores-ஒளிக் கால்கள்
Photo sensitive cells-ஃபோட்டோ உணர்ச்சி செல்
Phyllospondyli-பில்லோஸ்பாண்டைலி
Physoclistous-பைசோகிளிஸ்டஸ்
Physostomous-பைசோஸ்டோமஸ்
Piamater-பயாமேட்டர்
Piciformes-பிஸ்ஸிஃபார்மிஸ்
Pigeon-புறு
Pigeon's milk-புறுப் பால்
Pigment granule-நிறத்துகள்
Pikes-பைக் மீன்
Pineal body-பைனியல் உறுப்பு
Pinna-காது மடல்
Pinnipedia-பின்னிபீடியா
Pipa-பைப்பா
Pipe fish-குழாய் மீன்
Pit viper-குழி விரியன்
Pisces-பிஸ்சிஸ்
Pituitary-பிட்யூட்டரி
Pituitarine-பிட்யூட்டரின்
Placenta-பிளசன்டா
Placoderm-பிளாக்கோடர்ம்
Placoid scale-பிளாக்காய்டு செதில்
Plasterium-பிளாஸ்டிரம்
Plastron-பிளாஸ்டிரான்
Platypus-பிளாட்டிபஸ்
Platax-சடை வௌவால் மீன்
Platyrrhini-பிளாட்டிரைனி
Plectognathi-பிளக்டோநேத்தை
Plesiosauria-பிளிசியோசூரியா
Pleural membrane-நுரையீரல் உறை

Pleurodont-புளூரோடான்ட்
Pneumatic duct-நியூமேட்டிக் குழாய்
Poison fang--நச்சுப் பல்
Poison gland-நச்சுச் சுரப்பி
Polynemoidea-பாலிநிமாய்டியா
Polinemus-பாலிநிமஸ் (வாலங் காலா)
Polyodon-பாலியோடான்
Polypterus-பாலிப்டீரஸ்
Ponsvarolli-பான்ஸ்வெரோலி
Porcupine-முள்ளம்பன்றி
Porpoise-பார்ப்பாய்ஸ்
Post caval-கீழ்ப்பெருஞ்சிரை (போஸ்ட் கேவல்)
Post cleithrum-போஸ்ட் கிளித் திரம்
Post ocular-போஸ்ட் ஆக்குலார்
Post orbital-போஸ்ட் ஆர்பிட்டல் (பின்சிறகுத் தோல்)
Post Patagium-போஸ்ட் பெட்டேஜியம்
Post temporal-போஸ்ட் டெம்போரல்
Post ıemporal fossa-பின் செவுள் குழி
Post zygapopysis-பின் சைகாபோ பைசிஸ்
Posterior choroid plexus-பின் கோராய்டு பிளக்சஸ்
Posterior mesentric artery-பின் மிசன்டிரிக் தமனி
Posterior rectus-பின் ரெக்டஸ்
Pre-arytenoid-முன் அரிட்டினாய்டு
Pre-caval-மேல் பெருஞ்சிரை (பிரிகேவல்)
Pre-coracoid-பிரிகோர்ரக்காய்டு
Pre-frontal-பிரிஃபிரான்டல்
Pre-hensile-பிடிக்கும் தன்மை
Pre-maxilla-முன் துருவு தாடை (பிரிமேக்சில்லா)
Pre-molar-முன்கடைவாய்ப் பல்
Pre-ocular-பிரி ஆக்குலார்
Pre-opercular-பிரி ஒப்பர்குலார்
Pre-orbital-பிரி ஆர்பிட்டல்
Pre-patagium-பிரிபெட்டேஜியம்
Pre-sphenoid-பிரிஸ்பீனாய்டு
Pre-puce-பிரிபியூஸ்
Pre-zygapophyses-முன்சைகபோ ஃபைசிஸ்
Priacanthus-பிரியகேன்தஸ்
Primary gill bars-முதலாவது செவுள் கம்பிகள்
Primary rods-முதலாவது கம்புகள்
Primates-பிரைமேட்ஸ்
Fristis-வாள் சுறு
Proboscis-துதிக்கை
Proboscidia-பிரபோசிடியா
Procellariformes-புரோசெல்லேரி ஃபார்மிஸ்
Procencephalon-புரோசென் செஃபலான்
Procoelous-புரோசிலஸ் (முன் முழி)
Proctodoeum-பிராக்டோடியம்
Pro-otic-புரோ ஆட்டிக்
Frostrate gland-புராஸ்டிரேட் சுரப்பி
Proteus-புரோட்டியஸ்
Protopterus-புரோட்டாப்டீரஸ்
Protorosauria-புரோட்டோரோ சூரியா
Prototheria-புரோட்டோதிரியா
Proventriculus-புரோவென்ட்ரி குலஸ்
Pseudo-branch-பொய்ச் செவுள்
Pseudosuchia-சூடோசூக்கியா
Psittaciformes-பிட்டாசிஃபார் மிஸ்
Pterapsis-டிராப்சிஸ்
Pterois- டிராயிஸ்
Pterosauria-டீரோசூரியா
Pterotic-டீரோட்டிக்
Pterygoid-டெரிகாய்டு
Pubis-பியூபிஸ்
Pulmocutaneous trunk-பல்மோ கியூட்டேனியஸ் டிரங்க்
Pulmonary artery-நுரையீரல் தமனி
Pulmonary circulation-நுரை யீரல் இரத்த ஓட்டம்
Pulmonary respiration-நுரை யீரல் சுவாசம்
Pulmonary vein-நுரையீரல் சிரை
Pupil-பாப்பா

Pyloriccaecum-பைலோரிக்சீக்கம்
Pyloric stomach-பைலோரிக் இரைப் பை
Pygostyle-பைகோஸ்டைல்
Pyramid-பிரமிடு

Q

Quadrate-குவாட்ரேட்
Quadrato-Jugal-குவாட்ரேட்டோ ஜுகல்
Quill feather-நீண்ட சிறகு

R

Rabbit-குழிமுயல்
Rachis-ஈர்க்கு
Rachophorus-ரேக்கோஃபோரஸ்
Radiale-ரேடியேல்
Radio-ulna-முழங்கை ஆர எலும்பு
Radius-ஆர எலும்பு
Ramus-communicans- உடஙுறுப்புக் கிளை
Rana-hexadactyla-ராணு-ஹெக்சாடேக்டைலா
Rain deer-பனி மான்
Rat-எலி
Ralitae-ஓடும் பறவை
Rectum-மலக்குடல்
Red gland-சிவப்புச் சுரப்பி
Renal artery-ரீனல் தமனி (சிறுநீரகத் தமனி)
Renal vein-ரீனல் சிரை (சிறுநீரகச் சிரை)
Reproductive organs-இனவிருத்தி உறுப்புகள்
Reproductive system-இனப்பெருக்க மண்டலம்
Reptilia-ஊர்வன
Respiration-சுவாசம்
Respiratory organs-சுவாச உறுப்புகள்
Respiratory system-சுவாச மண்டலம்
Retimerabolia-ரிட்டிமிராபுலியா
Reticulum-ரெட்டிகுலம்
Retina-பார்வைப் படலம்
Rhea-ரீயா
Rheiformes-ரீயிஃபார்மிஸ்
Rhinoceros-காண்டாமிருகம்
Rhinocoel-ரீனோசீல்
Rhinodon-ரீனோடான்
Rhomboncephalon-ராம்பன்செஃபலான்
Rhynchocephalia-ரிங்கோசெஃபாலியா
Rhynchobdella-ரிங்கோப்டெல்லா
Rib-விலாவெலும்பு
Rodsand cones-கோன்களும் கூம்புகளும்
Rodentia-ரோடன்ஷியா
Rostral-ராஸ்டிரல்
Rostrum-ராஸ்டிரம்(பீடம்)
Rumen-ரூமென்
Ruminent-அசைபோடும் பிராணி
Russell's viper-கண்ணுடி விரியன்

S

Saccobranchus-சேக்கோபிராங்கஸ்
Saccus rotundus-உருண்டைப்பை
Saccule-சாக்கியூல்(சிறு சவ்வுப் பை)
Sacrum-பிட்டம்
Salamander-சலமாண்டர்
Salarius-சேலேரியஸ்
Salmon-சால்மன்
Salmonidea-சால்மானிடியா
Samber deer-கடம்பை மான்
Sardine oil-சார்டின் எண்ணெ
Sardinella-சார்டினெல்லா
Sauropoda-சௌரோபோடா
Saurischia-சௌரீஸ்கியா
Saw fish-வாள் சுறு
Scale-செதில்
Scapeium-ஸ்கேப்பியம்
Scapula-ஸ்காப்புலா (தோள் பட்டை எலும்பு)

Schizognathus-சைசோநாத்தஸ்
Sciatic artery-கால்தமனி (ஸ்கையாட்டிக் தமனி)
Sciatic plexus-ஸ்கையாட்டிக் பிளக்சஸ்
Sciatic vein-கால்சிரை (ஸ்கையாட்டிக் சிரை)
Sclerotic coat--ஸ்கிளிரோட்டிக் உறை
Scoliodon-சுறுமீன்
Scomber-காணங்கெழுத்தி
Scombriotdea-ஸ்காம்பிரியாடியா
Scorpaenidea-ஸ்கார்பேநிடியா
Scorpion fish-தேள் மீன்
Scrotal sac-விதைப் பை
Sea-horse-கடற்குதிரை
Seasnake--கடற்பாம்பு
Secondary-இரண்டாம் படி
Selenodont teeth-பிறைப் பற்கள்
Segment-செக்மென்ட்
Semicircular caval-அரைவட்டக் குழாய்
Semilunar valve-பிறை வால்வு
Seminal vesicle-விந்துப் பை
Semnopithecinae-செம்னோபித்திசினே
Septum transversum-குறுக்குச் சுவர்
Seymouria-சைமூரியா
Sense capsule-உணர்ச்சிப் பெட்டகம்
Sense organ-உணர்ச்சி யுறுப்பு
Sensory nerve-உணர்ச்சி நரம்பு
Shaft-நடுத்தண்டு
Shank-முன்கால்
Shark-சுறுமீன்
Shell-ஓடு
Shell gland-ஓட்டுச் சுரப்பி
Shell membrane-ஓட்டுப் படலம்
Shields-தகடுகள்
Shrew-மூஞ்சூறு
Sigmoid notch-சிக்மாய்டு பள்ளம்
Simidae-சைமிடி
Sinu-auricular aperture-சிறு ஆரிக்குலார் வால்வு
Sinus venosus-சைனஸ் வினோசஸ்
Siluroidea-சைலூராய்டியா
Siren-சைரின்
Sirenia-சைரீனியா
Skate-திருக்கை மீன்
Skeleton-எலும்புக் கூடு
Skin-தோல்
Skin glands-தோல் சுரப்பிகள்
Skull-மண்டை ஓடு
Sloth-சோம்பன்
Small-intestine-சிறுகுடல்
Snout-மூக்கு
Solenocyte-சொலினோசைட்
Sperm-விந்து
Sperm sac-விந்து சேகரிக்கும் பை
Sphenesciformes-ஸ்பெனிஸிஃபார்மிஸ்
Sphenethmoid - ஸ்பினெத்மாய்டு
Sphenodon-ஸ்பெனோடான்
Sphenotic-ஸ்ஃபினோட்டிக்
Sphincter-சுருக்கு தசை
Spinal cord-நரம்புத் தண்டுவடம்
Spine-முள்
Spiney ant-eater-எறும்பு தின்னி
Spiracle-ஸ்பிரக்கிள்
Spinal valve-சுருண்ட வால்வு
Splenial-ஸ்பிளினியல்
Spleen-மண்ணீரல்
Squamata-ஸ்கோமேட்டா
Squamosal-ஸ்கோமோசல்
Squirrel-அணில்
Stapes-அங்கவடி
Star-விண்மீன்
Stegocephalia-ஸ்டீகோசிஃபாலியா
Stegostoma-ஸ்டீகோஸ்டோமா (புலிச்சுறு)
Stenson's duct-ஸ்டீன்சன்பாளம்
Stereoscopic vision-கனவுருவப் பார்வை
Sterum-மார்பெலும்பு
Stomach-இரைப்பை
Stomiatoidea-ஸ்டோமியாடாய்டியா
Stomias-ஸ்டோமியாஸ்
Stork-மடையான்
Stratum compactum-இறுக்கமான இணைத்திசு அடுக்கு

Stratum malpighian-மால்பீஜியன் அடுக்கு
,, spongium-தளர்ந்த இணைத்திசு அடுக்கு
Strigiformes-ஸ்டிரிஜிஃபார்மிஸ்
Struthioniformes-ஸ்டிருத்தியானிஃபார்மிஸ்
Sturgeon-ஸ்டர்ஜன்
Subclavian-சப்கிளேவியன்
Subcaudal-சப்காடல்
Sub-class-உள்வகை
Sub-endostylar coelam-கீழ் எண்டோஸ்டைலார் சீலாம்
Sub-intestinal vessel-கீழ்ச் சிறு குடல் குழாய்
Sub-lingual gland-சப்லிங்குவல் சுரப்பி
Sub-opercolar-சப் ஓப்பர்குலார்
Sucker-ஒட்டுறுப்பு
Suction pump-காற்று உறுஞ்சி
Summer sleep-கோடைத் தூக்கம்
Super order-மேல்வரிசை
Supra cleithrum-சூப்ராகிளித்திரம்
Supra labial-சூப்ரா லேபியல்
Supra occipital-சூப்ரா ஆக்சிபிட்டல்
Supra ocular-சூப்ரா ஆக்குலார்
Supra orbital-சூப்ரா ஆர்பிட்டல்
Supra scapula-சூப்ரா ஸ்காப்புலா
Supra temporal arcade-மேல் செவுள் வளைவு
Supra temporal fossa-மேல் செவுள் குழி
Surangular-சர்ஆங்குலார்
Surinam toad-சூரிணும் தேரை
Suspensourium-தொங்குமிடம்
Sus-பன்றி
Swan-அன்னம்
Sweat gland-வியர்வைச் சுரப்பி
Swift-ஸ்விப்டு (தூக்கணுங்குருவி)
Symbranchus-சிம்பிராங்கஸ்
Symbranchii-சிம்பிராங்கை
Symmetry-சமச்சீர்
Sympathetic system-பரிவு நரம்பு மண்டலம்(தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்)
Sympletic-சிம்பிலெக்டிக்
Synangium-சிஞ்ஞ்சியம்
Synapsida-சிஞப்சிடா
Synapta-சைஞப்டா
Synapticula-குறுக்குக் கம்பிகள்
Syngnathus-சிங்க்நேத்தஸ்
Synsacrum-சின்சேக்கிரம்
Syntognathe-சின்டோநேத்தி
Systemic circulation-சிஸ்டமிக் இரத்த ஓட்டம்
Systemic trunk-சிஸ்டமிக் டிரங்க்
Systole-இருதய சுருக்கம்
Syrinx-சிரிங்ஸ்

T

Tactile cell-தொட்டுணர் செல்
Tadpole-தலைப்பிரட்டை
Tail-வால்
Tapir-டாப்பீர்
Tarsal-கணுக்கால் எலும்பு
Tarsioidea-டார்சியாய்டியா
Tarsius-டார்சியஸ்
Tarso-metatarsus-கணுக்கால் பாத எலும்பு
Tasmanian wolf-டாஸ்மேனிய ஓநாய்
Teats-முலைக் காம்புகள்
Telencephalon-டீலன்செஃபலான்
Teleostei-டீலியாஸ்டியை
Temporal-டெம்போர
Temporal Vacuity-செவுள் குழி
Testis-விந்து சுரப்பி
Testudo-டெஸ்டுடோ
Tetrapods-நான்குகாலிகள்
Thecodont-தீக்கோடான்ட்
Therapon--மட்டக் கீச்சான்
Therapsida-திராப்சிடா
Theromorpha-தீரோமார்ஃபா
Theropoda-தீரோபோடா
Thigh-தொடை
Thoracic cavity-மார்பறை
Thoracic vertebra-மார்பு முள்ளெலும்பு
Thoracostei-தோராக்கோஸ்டி

Thymus-தைமஸ்
Thyroid-தைராய்டு
Thyroxine-தைராக்சின்
Tibia-கீழ்க்கால் வெளியெலும்பு
Tibiofibula- கீழ்க்கால் உள் வெளி எலும்பு
Tibiotarsus-கீழ்க்கால் உட்கணுக் கால் எலும்பு
Tinamiformes-டினுமிஃபார்மஸ்
Tinamus-டினுமஸ்
Toad-தேரை
Tongue-நாக்கு
Tonsil-தொண்டைச் சதை
Tortoise-நாட்டு ஆமை
Trachea-சுவாசக் குழாய் (மூச்சுக் குழாய்)
Tracheole-நுண்காற்றுக் குழாய்
Trachinoidea-டிரேக்கிஞய்டியா
Trachinus-டிரேக்கினஸ்
Transverse process-முள்ளெலும்பு குறுக்கு நீட்சி
Traspalatine-குறுக்குப் பாலட்டைன்
Trapezium-டிரேப்பீசியம்
Trapezoid-டிரேப்பிசோய்டு
Triacanthus-முன் முள்ளி மீன்
Trichurs-வாளை மீன்
Tricuspid valve-மூவிதழ் வால்வு
Trigeminal nerve-முக்கிளை நரம்பு
Trionyx-சகதி ஆமை
Tripus-டிரைப்பஸ்
Trochanter-டிரோக்கான்டர்
Trochlear nerve-டிரோக்கிளியார் நரம்பு
Truncus arteriosus-டிரங்கஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ்
Trunk-உடல்
Trygon-டிரைகான்
Trypsin-டிரிப்சின்
Tuberculum-டியூபர்குலம்
Tubilidentata-டியூபிலிடென்டேட்டா
Turbinal-டர்பினல்
Tusk-தந்தம்
Tylototriton-டைலோடோ டிரைட்டான்
Tympanic bulla-செவிப்பறை மேடு
Tympanic bone-செவிப்பறை எலும்பு
Tympanic cavity-செவிப்பறை அறை
Tympanic membrane-செவிப் பறை

U

Ulna-முழங்கை எலும்பு
Ulnare-அல்னேர்
Umbilicus-அம்பிலிகஸ்
Uncinate-அன்சினேட்
Unciform-அன்சிபாரம்
Upeneus-உப்பினஸ் (சென்னு வரை மீன்)
Upper arm-மேல்கரம்
Upper jaw-மேல்தாடை
Uralotyphlus-யூரலோடிப்பிலஸ்
Uranoscoidea-யுரஞேஸ்கோயி டியா
Uranoscopus--யுரஞேஸ்கோபஸ்
Urea-யூரியா
Ureter-சிறுநீர்க் குழாய்
Urethra-புறச் சிறுநீர்க் குழல்
Uric-acid-யூரிக் அமிலம்
Urinary bladder-சிறுநீர்ப் பை
Urinary tuble-சிறுநீர் நுண் குழாய்
Urinogenital aperture-சிறுநீர் இனப்பெருக்கப் புழை
Urinogenital canal-சிறுநீர் இனப் பெருக்கக் கால்வாய்
Urinogenital sinus-சிறுநீர் இனப் பெருக்க சைனஸ்
Urinogenital system-சிறுநீர் இனப்பெருக்க மண்டலம்
Urochordata-யூரோகார்டேட்டா
Urodaeum-யூரோடியம்
Urohyal-யூரோஹையால்
Urostyle-யூரோஸ்டைல்
Uterus-கருப் பை
Uterus masculinus--யூட்டிரஸ் மாஸ்குலைனஸ்
Utriculus-யூட்ரிகுலஸ் (பெருஞ்சவ்வுப் பை)

V

Vagina-புணர்புழை
Vagus ganglion-வேகஸ் நரம்புச் செல் திரள்
Vagus nerve-சஞ்சாரி நரம்பு
Vampire-வேம்பையர்
Vane-விசிறி
Varanus-உடும்பு
Vascular roof-இரத்தக் கூரை
Vas deferens-விந்து நாளம்
Vas efferens-விந்து நுண்நாளம்
Valve-வால்வு
Vein-சிரை
Velar tentacle-வேலார் உணர் நீட்சிகள்
Velum-வேலம்
Velumpalati-வேலம்ப்பாலட்டி
Vena-cava-பெருஞ்சிரை (வினோகாவே)
Ventral aorta-கீழ் மூலத் தமனி
Ventral fin-கீழ்த் துடுப்பு
Ventral fissure-கீழ்ப் பள்ளம்
Ventral root-கீழ் வேர்
Ventricle-வென்ட்ரிகிள்
Ventrals-கீழ் செதில்கள் (வயிற்றுச் செதில்கள்)
Vermiform appendix-குடல் வால்
Vermis-வர்மிஸ்
Vertebrals-வர்ட்டிபிரல்கள்
Vertebral column-முள் எலும்புத் தண்டு
Vertebrata-முதுகெலும்பிகள்
Vertebra-முள் எலும்பு
Vestibule-வெஸ்டிப்யூல்
Vestigeal-எஞ்சியுள்ளவை
Villi-வில்லை
Visceral arch-விசரல் வளைவு
Visceral skeleton-விசரல் எலும்புக் கூடு
Vitelline membrance-வைட்டலின் படலம்
Vitrous chamber-பின் கணீர்
Viviparous-குட்டி போடுபவை
Vocal cords-குரல் நாண்கள்
Vocal sac-குரல் பை
Voice box-குரல் பெட்டி
Voltoic cell-வோல்டா மின் கலம்
Vomer-வோமர்
Vulva-புணர்புழை வாய்

W

Wallaby-வல்லபி
Walrus-வால்ரஸ்
Warm blooded animal-உஷ்ண இரத்தப் பிராணி
Wartson's duct-வார்ட்சனின் நாளம்
Weasel-வீசல்
Web-மெல்லிய ஜவ்வு
Whale-திமிங்கலம்
Weberian ossicle-வெபீரியன் ஆசிக்கிள்
Wheel organ-சுழல் உறுப்பு
Wild boar-காட்டுப் பன்றி
Wing-சிறகு
Wolffian duct-உல்ஃபியன் நாளம்
Wombat-வாம்பட்
Wood pecker-மரங்கொத்தி
Wrist-மணிக்கட்டு

X

Xenarthra-சீனார்த்தாரா
Xenopus-ஜினப்பஸ்
Xenopteriiygii-ஜினப்டெரிஜியை
Xiphisternum-சிஃபிஸ்டர்னம்
Xiphoid-சிப்ஃபாய்டு

Y

Yolk-யோக்
Yolk sac-யோக் பை
Yolk stalk-யோக் தண்டு

Z

Zebra-வரிக் குதிரை
Zoology-விலங்கியல்
Zygapophysis-சைகபோபைசிஸ்
Zygomatic process-சைகோமேட்டிக் நீட்சி

கலைச்சொல்—குறிப்பகராதி

அ

அம்ப்ரென்ட்பிராங்கியல் குழாய்-284
அகப்படை-66, 69, 85, 87, 92
அகப்படைமெமல்லா-77
அகப்பிளாசம்-35, 36, 43, 52
அகக்கணு-179
அகச்சிவப்பு கார்பசல் நிலை-50
அகிரென்டோமிடே-216
அக்காரினு-231, 233
அக்கான் தோப்டெல்லிடா-163
அக்ரிகேட்டா-20
அக்காந்தோமெட்ரா-41
அச்சு-20, 236
அசைமுட்டை-49
அசினிட்டா-58
அடக்டார்-243
அடிக்கணு-169
அட்டை-129, 149, 150, 151, 154
அட்லான்டா-275
அணு-13
அண்டம்-23, 25, 146
அண்டக்குழாய்கள்-159
அண்டச்சுரப்பி-24, 100, 107, 145, 159, 269, 288
அண்டநாளச்சுரப்பி-71, 288
அண்டநாளம்-100, 107, 108, 199, 231, 259, 288
அண்டங்கள் உற்பத்தி-23, 24
அண்டம் வாங்கி-194
அபனிப்டிரா-224
அப்போடா-184
அப்லீசியா (கடல்முயல்)-275, 276
அப்வோரல் நரம்புமண்டலம்-301
அப்வோரல் ஸைனஸ்-298, 299
அமீபா-34, 39, 46, 51, 54, 80, 92, 134
அமீபா புரேட்டியஸ்-35
அமீபாய்டு செல்-297
அமீபாய்டு இயக்கம்-36
அமினோ அமிலம் or அமினோ ஆசிட்-5
அம்பிலிகஸ்-256
அம்போ-242, 243
அம்மொனைட்டாய்டியா-292
அயான்தினு-274, 276
அயோர்டா (பெருந்தமனி)-262
அயோர்டிக் ஆம்புல்லா-262
அரவைப் பை-135, 208, 209
அரணிகோலா-162
அராக்னிடா-167, 224, 231
அரானிடா-232
அரியனூர்-293
அரிஸ்டாட்டிலின் விளக்கு-304
அல்ட்ராமைக்ராஸ்கோப்-14
அல்லகுரோமியா-40
அனுஸ்பிட்கள்-186
அனும்பலீஸ்-46, 47, 49, 50
அனோப்புளூரா-220
அனோமுயூரா-188
அனோஸ்ட்ரேக்கா-181
அன்னக்குழாய்-98
அன்னிலிடா-129, 160
அன்னுலைகள்-150
அன்னுலார் வாங்கிகள்-150

ஆ

ஆம்ஃபிராய்டியா-303
ஆம்ஃப்ரோடைட்-162
ஆக்கநிலை-17, 18, 19
ஆக்சான்-32
ஆக்டினேரியா-94
ஆக்டினோஸ்பீரியம்-40
ஆக்டினோபைரிஸ்-40
ஆக்டினோஜோவா-79
ஆக்டோகோரேலியா-94, 96
ஆக்டோபஸ்-241, 238, 291
ஆக்ரோதோராசிக்கா-184
ஆக்ரோமாடிக் படம் ஆம்ஃபி யாஸ்டர்-19
ஆக்ஸிஜன் இறக்கம்-4
ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம்-4
ஆக்ஸியல் ஸைனஸ்-298
ஆங்ஸ்ட்ரான்யூனிட்-14
ஆட் ஆம்புலாக்கால்-297
ஆடம்சியா-94
ஆண்ட்லையன்ஸ்-221
ஆபியூராய்டியா-294
ஆபிஸ்தோபிராங்கியேட்டா-240, 276
ஆபீஸ்தோகோனிட்டா-203
ஆப்ப முள்ளெலிகள்-304
ஆம்ஃபிநியூரா இரட்டை நரம்பிகள்-237
ஆம்ஃபியாக்சஸ்-121, 125
ஆம்பியாஸ்டர்-19
ஆம்புலா-298
ஆம்புலாக்ரல் பள்ளம்-296, 298
ஆம்பிபோடா-187
ஆரங்கள்-76
ஆரச் சமச்சீர்-294, 302
ஆர நரம்புகள்-300
ஆரம்பப் பிரிவு-157
ஆரனிகோலா-162
ஆரனிடா-232
ஆராக்னிடா-224, 231
ஆரீலியா ஜெல்லி மீன்-86, 83, 87, 89
ஆர்கி அன்னிலிடா-129,160,164
ஆர்குலஸ்-183, 181
ஆர்கோநாட்டா-291
ஆர்க்கிடுத்திஸ்-291
ஆர்க்கிமொலஸ்க்-271
ஆர்க்கெஸ்டியா-187
ஆர்செல்லா-39
ஆர்த்தாப்டிரா-217
ஆர்த்தோசீராஸ்-293
ஆர்த்ரோபோடா-121, 124
ஆர்த்ரோஸ்பீரோ-202
ஆலிகோகீட்டா-129, 162, 163
ஆல்சிப்பி-184
ஆல்சியோனேரியா-96
ஆல்சியோனேரியம்-96
ஆல்டர்ப்ளேஸ்-221
ஆல்புமின் அல்பொமின்-147,160
ஆல்புமென் சுரப்பிகள்-159
ஆல்பூனியா-188
ஆன்கிடியம்-276
ஆன்கிலோஸ்டோமா டியோடினேல்-117
ஆன்டிடான்-304
ஆன்ட்டிபெத்தஸ்-95
ஆன்ட்டிபெத்தேரியா-95
ஆன்ட்டிபெத்தேரியா-95
ஆன்தோசோவா-65, 90, 93
ஆன்தோமெடுசே-80
ஆஸ்கோர்தோராசிக்கா-184
ஆஸ்டாக்கஸ்-188
ஆஸ்டியா-248
ஆஸ்டிராய்டியா-294, 295, 302
ஆஸ்டிரைனு-303
ஆஸ்பிடோபிராங்கியேட்டா-274
ஆஸ்ப்ரேடியம்-250
ஆஸ்ட்ரோகோடா-182
ஆஸ்ட்ரோபெக்டன்-303

இ

இடப்பெயர்ச்சி-2, 5, 124
இடம்புரி-257
இடம் மாறும் புரோநியூக்ளியஸ்-55, 56
இடை ஆரம்-76, 296
இடைக்குடல்-229
இடைநிலை விருந்தோம்பி-46
இடைநோட்டம்-207

இடைப்படை மீசோடெர்ம்-98
இடை மார்பு-207
இடையன் பூச்சி-217
இடைவிட்ட பரவு நிலை-195
இணை உறுப்புகள்-229
இணைதல்-23
இணைநரம்பு-266
இணைவி-56
இணைவு நியூக்ளியஸ்-56
இணைவுமுறை-51, 54, 55
இயக்கு தசைகள்-31
இயங்கு தசைகள்-32
இயர்விக்ஸ்-27
இயோசென்டோமிடே-216
இயோபெரிபெட்டஸ்-
இயோலிஸ்-240, 238, 276
இரசாயன அமைப்பு-3
இரட்டை எண்-22
இரட்டைச் செவுளிகள்-290
இரண்டாம் உணர்கொம்பு-169, 174
இரண்டாம் தாடைக்கால்-171
இரண்டாம் துருவு தாடைகள்-170
இரண்டாம் மியோட்டிக் பிரிவு-24
இரண்டாம் ஸ்பெர்மெட்டோசைட்-23
இரண்டாவது குடல் தாங்கிகள்-91
இரத்த உடலறை-191, 236
இரத்தக் குழி-125, 191, 236
இரத்த சீரம்-11
இரத்தச் சோலை-118
இரத்தப் பாதை உறுப்புகள்-246
இரத்த மண்டலம்-136, 156, 174, 192, 211, 229, 249, 262, 283
இரத்தம்-30
இரு உருவக் காலனி-73
இருசமச்சீர்-239, 302
இரு சமப் பிரிவு முறை-54
இருசிலபாரம் புழுக்கள்-221
இருதய உறை (பெரிகார்டியம்)-246, 249
இருதயஉறைவெளி-199,229
இருதய தசை-32
இருதய துளைகள்-229
இருதொண்டை வளைய இணைவுகள்-158
இருதய முள்ளெலிகள்-304
இருபடை உயிரிகள்-63
இருபோலார் செல்-32
இரைப்பை மேடுகள்-87
இலைப்பூச்சி-217
இல்லி-15, 248, 236
இழைக் குறுத்தெலும்பு-30
இழைக் கொள்கை-7, 8
இழைத் திசுக்கள்-27, 301
இறுல்-167, 188
இனச் செல்கள்-22, 126
இனப்புழை-20, 97, 100, 230, 301
இனப்புழை மூடி-226, 229
இனப் பை-208
இனப்பெருக்க மண்டலம்-107, 115, 144, 175, 194, 213, 230, 251, 268, 301,
இனப்பெருக்கப் பைகள்-176
இனப்பெருக்கம்-4, 37, 86
இனவிருத்தி நாளங்கள்-271
இனவிருத்தி உறுப்புகள்-246
இன்ஃப்ரா இன்டஸ்டைனல் நரம்பு-267
இன்செக்டா அல்லது ஆறு காலிகள்-167
இஸ்தீரியா-182

ஈ

ஈயின் புழு-184
ஈரல் புழு-97, 99, 88
ஈராண்டியா
ஈரிருதய அறை உடலி-262

உ

உடல் அறை-113, 227, 236 284, 301
உடல் துவாரம்-131
உடலமைப்பியல்-1

உடலறை உறை-27
உடலறைக் குழாய்-237
உடலறைத் திரவம்-131, 134
உடலறை வயிற்றறை சீலாம் உடற் குழி-121, 125, 133, 246
உடற்குழியை-127, 133
உடற்குழி-113, 227, 236, 284
உடற்குழி இல்லாத-122
உடற்குழிக் குழாய்கள்-123
உடற்சுவர்-133, 152
உடற் செயலியல்-2
உடற்குழித் திரவம்-125, 134
உடற்குழி நாளங்கள்-161
உட்கரு-298
உண்ணிகள்-231, 234
உணர் உறுப்புகள்-76, 204
உணர்கொம்பு-190, 203
உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் அல்லது பச்சைச் சுரப்பிகள்-180
உணர்ச்சி உறுப்புகள்-128,143, 194, 267, 250
உணர்ச்சிக் கருவிகள்-76
உணர்ச்சி நீட்சிகள்-235, 237, 241. 268
உணர்வுத்துகள்-76
உணரும் இயல்பு-3, 6
உணவு உட்கொள்ளல், உணவு ஏற்பு முறை-4, 5
உணவுக் குழல்-52
உணவுக் குழாய்-116, 135, 260
உணவுக் குழல் நரம்பு வளையம்-229
உணவு-செல்-உள் வெளிகள்-36, 52
உணவு மண்டலம்-227, 228
உப்புகள்-12
உயிரியல்-1
உயிரணுக்கள் கார்பசில்ஸ்-169
உயிர்-13
உருத்தன்மை-80
உருமாற்றம் முழு உருமாற்றம் மெட்டமார்ஃபோசிஸ்-17,3 24, 290, 221
உள் அன்றத் தோல்-125, 126
உள்ஃபைலம்-79
உள்வாய்-135
உள்வாய்த் தொகுப்பு-260
உள்விடும் சைபன் அல்லது பாய்க் குழாய்-245, 248
உள்ளுருப்பு-250, 283
உள்ளுறுப்புகளின் தொகுப்பு-235, 239, 246, 257
உறுப்பமைபியல்-1
உறுப்பொருள்-7
உறை-147

ஊ

ஊகோணியா-22,24
ஊட்டிட்-24
ஊட்டைப்-100

எ

எஃபரண்ட் பிராக்கியல்குழாய் வடிசிறு குழாய்கள்-249, 284
எஃபிலோட்டா-58
எஃபைரா-87
எக்கைனொய்டியா-294
எக்கைனோடெர்மேட்டா-121
எக்சோகாஸ்ட்ரிக்-291
எக்சோடெரிகொட்டா-217
எக்சோநெஃப்ரீக் நெஃப்ரீடியா-141
எக்டியோநியூரஸ்-218
எக்டோநியூரல்-300
எக்யூரஸ்-164
எக்யூரிடா-160, 164
எடெரிகோட்டா-216
எட்டுக்கால்பூச்சி-231
எட்டுக்காலிகள்-290
எட்வேட்சியா-94
என்டமாஸ்ட்ரேக்கா-180, 181
எண்டோகாஸ்ட்ரிக்-291
எண்டோடெரிகோட்டா-221
எண்டோமிக்ஸிஸ்-57
எதிர்ஆரங்கள்-76
எபிக்ரெனியம்-205
எபிடெர்மிஸ்-133
எபிதீலியஸ்-80

எபிமிராப்டிரா-218
எபிமிரா-218
எபிமிரான்-168
எபிஸ்டைலிஸ்-58
எப்பிடீனியா-259
எப்பித்தீலியஸ் திசு-26
எமட்டபோலா-216
எம்பியாமேஜர்-218
எம்பையாப்டிரா-218
எர்க்காசைலஸ்-183
எலும்பு-29, 30
என்சைம்-10, 11
என்டமீபாஹிஸ்ட்டாலிடிகா-39
என்டிரோசீலிக் முறை-125
என்டோடர்ம்-125

ஏ

ஏட்ரியம்-107
ஏட்ரோபஸ்-218
ஏப்பஸ்-182
ஏப்பெக்ஸ்-256
ஏராண்டியா-161
ஏலரித்தசைகள்-211

ஐ

ஐசோபோடா-187
ஐமீரியா-50
ஐரீஸ்-287
ஐஸாப்டிரா-217

ஒ

ஒடிமீன்கள்-303
ஒடொனேட்டா-218
ஒடோன்டோஃபோர்-235, 237, 260
ஒட்டுண்ணிகள்-46, 97, 252
ஒட்டுறுப்புகள் அல்லது உறிஞ்சிகள்-97, 105, 150, 163, 277, 290, 300
ஒபீலியா-72, 73, 80, 81, 85
ஒப்பலீனா-57, 58
ஒமாட்டியம்-212
ஒமேட்டோஃபோர்-267
ஒருபாலிகள்-268
ஒளிச் சேர்க்கை-5
ஒளிவாங்கிகள்-143
ஒளி உணர்ச்சி உறுப்புகள்-143, 144
ஒற்றை எண்-22
ஒனிக்கோஃபோரா-167, 189
ஒனிஸ்கஸ்-187

ஓ

ஓக்-215
ஓடு or கூடு-242, 279, 289
ஓடொனேட்டா-219
ஓட்டுச் சுரப்பிகள் அல்லது முட்டைச் சுரப்பிகள்-100, 180
ஓட்டுப்பை-278
ஓகாய் சிலந்தி-231
ஓம்மேட்டோஃபோர்-257
ஓரிருதய அறை உடலி-262
ஓவிடத்துவாரங்கள்-131, 132
ஓஸ்ஃபரேடியம்-267

ஃ

ஃசிப்போசுரா-231, 234
ஃபஞ்சியா-95
ஃபால்கள்-2, 271, 291, 293
ஃபாலிக்கிள்-231, 230
ஃபிலிபிராங்கியேட்டா-253
ஃபில்காலியாபெடேரியா-21
ஃபில்லோபிராங்கள்-276
ஃபிளஜெல்லம்-15
ஃபிளஜெல்லா-183
ஃபிஸ்சுரெல்லா-274
ஃபிஸ்டோமா-87
ஃபீமர்-198, 207, 226

ஃபீலோநெக்கிஸ்-291
ஃபுனல்-279, 280, 289
ஃபெரிட்டிமா பாஸ்த்துமா-149
ஃபெலஞ்சிடா-231
ஃபெலஞ்சியம்-233
ஃபெனஸ்டிரா-205
ஃபேசியோலா ஹிப்பாட்டிகா-97
ஃபேவியா-95
ஃபைசேலியா-82
ஃபைட்டோமோனடைடு-45
ஃபைலம், தொகுதி-129, 203
ஃபைலேரியா பாங்க்ராஃப்ட்டி-118
ஃபொராம்னிஃபரா-39, 24
ஃபோலஸ்-255

க

கக்கூன்-147, 160
கடல் அல்லி-304
கடல் அனிமோனிகள் or கடல் சாமந்தி-90, 93, 91
கடல் எலுமிச்சை, டோரிஸ்-276, 240
கடல் நுரை-277, 279
கடல் முள்ளெலிகள்-304
கடல் விசிறி-96
கடல் வெள்ளரி-304
கடற் பேனு-96
கடிக்கும் பேன்கள்-220
கடினத் திசுக்கள்-27
கடைக்குடல்-229
கடைநிலை சர்க்கேரியா-103
கடை நோட்டம்-207
கடை மார்பு-207, 204
கண்-205, 257, 286
கண் இமை-287
கண்ட பிரிவு-204
கண்விழிப்படலம், கார்னியா-194, 287
கணுக்காலிகள்-186, 196, 203
கணை நரம்பு-266, 271
கணையம்-232
கம்பானுலேரியா-81
கம்மாக்சேன்-50
கமாரஸ்-187
கரப்பான் பூச்சி-203, 204
கருங் கோரல்-95
கருப் பை-100, 269
கரு முட்டைகள்-71, 86
கருவியல்-2
கருவுறுதல், கருத் தரித்தல்-25, 71, 108, 195, 301, 289, 281
கருவுறைச் சவ்வு-17
கரையான்-218, 219
கரோனு-303
கல்லீரல்-247
கல்லீரல் கணையம்-282
கல்லீரல் சேதம்-104
கல்லீரல் நாளங்கள்-227
கல்லீரல் பை-209
கலவி பர்ஸா-117
கலவி முட்கள்-111
கலவி யுறுப்புகள்-230
கலா அசார்-45
கவை-179
கழிவாய்-163, 241
கழிவு உறுப்புகள்-246
கழிவுண்ணிகள்-134
கழிவு நாளங்கள்-271
கழிவுநீக்கக் கால்வாய்-99
கழிவுநீக்கப் புழை-97, 99
கழிவுநீக்கம்-3, 37
கழிவுநீக்க மண்டலம்-138, 156, 229, 251
கழிவுநீர் உறுப்பு-127
கழிவுநீர்த் துவாரங்கள், ரீனல் துவாரம்-284, 289
கற்கால்வாய்-289
கற் செவுள்கள்-173
கன்னி இனப் பெருக்கம்-101, 103

கா

காக்சல் சுரப்பி-229
காக்சிடியா-50
காக்ஸா-198, 207
காங்கோபெரிபெட்டஸ்-195
காம்பாரஸ்-188
காம்போடியா-216

கார்கோனியா-96
கார்டெக்ஸ்-40, 52
கார்டேட்டா-12
கார்டோ-206
கார்ப்பஸ்-134
கார்பன்-டை ஆக்ஸைட்-5
கார்னியஜன் அடுக்கு-213
கார்னியா லென்ஸ்-213
காரிப்டியா-89
காலனி-46, 72, 80, 95, 96
கால்கி-49
கால்கி சக்கரம்-49
கால்கேரிய-64
கால்லோசோம்-141
காலிப்டோபிளாஸ்டியா-81
காலீட்டீரியல் சுரப்பி-214
காலியா-206
காலியோடிஸ்-233
காளான்-214
காளான் உருவச் சுரப்பி-214
கான்ங்லோபேட் சுரப்பி-214
கான்கோஸ்ட்ரேக்கா-182
கான்ச்சியோலான்-244
கான்டிரின்-29
காஸ்ட்ருலா-71, 87
காஸ்ட்ரோப்போடா-239
காஸ்ட்ரோ வாஸ்குலர் குழி- 91

கி

கியூமா-187
கியூமேசியே-187
கிரகரிஞ-50
கிரகரினிடா-50
கிரஸ்டேசியா-167, 182
கிரைநாய்டியா-294, 304
கில்பர்ட் ஒயிட்-148
கிலோப்போடா-196
கிளாக்கஸ்-276
கிளாசிபோனியா-163, 161
கிளாடோசிரா-182
கிளாத்ருலிஞ-40
கிளாஸா-206
கிளைகோஜன்-10
கிளைசீரா-162
கிளைட்டெல்லம்-131, 146, 160
கிளையோக்கா-111, 113, 247, 251
கினியாப்புழு-120

கீ

கீட்டாப்டிரஸ்-162, 161
கீட்டோப்போடா-129, 160
கீட்டோகேஸ்டர்-163
கீல்வாதம்-149
கீழ்ச் சங்கிலி நரம்புத்தண்டு-174
கீழ்ப்பக்க ஒட்டுறுப்பு-97
கீழ் நரம்புத்தண்டு-142, 133, 212
கீழுதட்டுப் பல்ப்புகள்-212
கீழ் உதடு-205,206
கீழ் சைஃபன்-245
கீஞக்கள்-206

கு

குக்குமேரியா-304
குடலினுள் திறக்கும் கழிவுக் குழாய்-140
குடல்தாங்கி நூல்-91
குட்டிமம்-213
குமிழ்க் கொள்கை-7, 8
கும்பிடு கிளிஞ்சல்-242, 243
குயூபோ மெடுசே-89
குயூனூர்க்கா-82
குருதித் தட்டைப்புழு-104
குருத்தெலும்பு-29, 280
குரோமேட்டிக் படம்-19
குரோமேட்டிட்கள்-19, 23
குரோமோசோம்-16, 17, 18, 19, 20, 24, 25
குரோமோமியர்-22
குழாய்க் கால்கள்-124, 296, 299
குழைச் சுரப்பி-190,193
குளோபிஜரிஞ-39, 40
குளோரோகோஜன் செல்கள்-136, 141
குறுக்கு இருசமப் பிளவு முறை-54
குறுக்குத் தசைகள்-92

கூ

கூட்டணு-9
கூடு-297
கூட்டுக் கண்கள்-205
கூம்புத் திசுக்கள்-27

கெ

கெப்ரெல்லா-187
கெரட்டின்-11
கெரையோகினிசிஸ். நியூக்ளியஸ் நகர்தல்-15
கெலிசெரங்கள்-225, 233
கெலிபர்-233
கெணுலிகுலி-30

கே

கேடயம்-182
கேபர் உறுப்பு-251
கேப்போ பெரிபெட்டஸ்-195
கேமிட்டோஜெனிசிஸ்-22
கேம்பூசியா-50
கேரினேரியா-275
கேவோலிணு-276

கை

கைட்டான்-237, 238
கைட்டிணு சீட்டோக்கள்-160
கைட்டிணுலான-179
கைட்டிணுஸ்-114
கைட்பீன்-116
கைட்டின்-73, 131, 136, 206, 234
கைலோபோடா-203
கைனிக்கோப்போரிக் கால்வாய்-104

கொ

கொக்கி லார்வா-109
கொடுக்கு-225, 227
கொட்டுசெல் பை-67
கொண்டி-168, 185
கொலாய்டுக் கொள்கை-7, 8
கொல்லோஜன்-29
கொழுப்பு அமிலம்-11
கொழுப்புகள்-11
கொப்புதிசு-28

கோ

கோபிப் போடா-183
கோரல் ரீப்ஸ்-93
கோராலியம்-96
கோரோநேட்டா-89
கோலம்போலா-216
கோலியாப்டிரா-222
கோலிஸ்ரோல்-12
கோல் கைஉறுப்பு-16, 21
கோல்-கூம்பு-287
கோழைச் சுரப்பி-247
கோனஸ்-275, 276
கோஞே தீக்கா-74

க்

க்யூட்டிகிள்-11, 97, 105, 111, 129, 152, 154, 157, 167, 168, 179, 188, 190, 197, 228
க்யூலெக்ஸ்-118
க்ரிப்டோசோய்ட்டுகள்-47
க்ரூரல்-190
க்ரைசோமோனடைணு-44
க்ரைப்டோமோனடைணு-44
க்ரைஸ் அமீபா-44
க்ரோமேட்டோபோர்கள், பல நிறத்துகள்-44

க்ளாக்கிடியம்-251, 252
க்ளாமிடோமோனஸ்-45, 46
க்ளேபியஸ்-206

ச

சங்கு-275
சப்மென்டம்-206
சந்நியாசி நண்டு-188
சமச்சீரல்-166
சமச்சீரற்று-270
சமநிலை-148
சமப் பிளவு முறை-51
சவ்வுச்சுவர்கள்-165
சவ்வுத்திரை-134

சா

சாக்குலேனு-184
சாட்டைத்தேள்-231, 232, 233
சாய்வுத் தசைகள்-153
சாய்வுத்துளைகள்-227
சார்கோசிஸ்டீஸ்-51
சார்க்காப்டிஸ் ஸ்கேபி-234
சார்கோஸ்போரீடியா-51
சார்கோலெம்மா-31
சார்லஸ் டார்வின்-148
சாலிஃபுகா-231, 233
சால்-12
சால்-செல் கோட்பாடு-12, 36

சி

சிதை மாற்றம்-4
சிம்ஃபைலா-196, 202
சிராட்டியம்-44
சிரியாந்தேரியா-96
சிரியாந்தஸ்-96
சிரை-237, 249, 261, 262, 284
சிர்ரை-57, 161
சிர்ரிப்பீடியா-183
சிலந்தி, எட்டுக்கால்பூச்சி-233
சிலிக்கோப்ளஜெல்லேட்டா-44
சிலியங்கள்-7, 8, 91, 99
சிலியா, 51, 52, 241
சிலியா திசுக்கள்-27
சிலியேட்டா-57
சிலியோஃபோரா-34, 51, 57, 59, 60
சிலென்டரேட்டா-64, 79
சிலேட்டுமப் படலம்-110
சில்லிஸ்-162
சில்லேரஸ்-188
சிவப்புக் கோரல்-96
சிவப்பு மேரோ-30
சிறிய ஃபைலங்கள்-121
சிறிய நெஃப்ரீடியங்கள்-140, 141
சிறுகுடல் கழிவுக்குழாய்-140
சிறு குடல் மேல் நரம்பு-272, 273
சிறுநார்கள்-112, 114
சிறு நியூக்ளியஸ்-54
சிறுநீரகம்-127, 265, 271, 284
சிறுநீரக பாப்பில்லாக்கள்-281
சிறுநீரகப் பைகள்-281
சிறுநீர்ப் பை-193
சிறு முட்கள்-97
சிறு வளையங்கள்-158
சிற்றிடுக்கிகள்-232
சினேப்சிஸ்-23
சினேபில்லஸ்-224
சின்காரிடா-186
சின்சிட்டியம்-112
சிஸ்டிஸர்க்கஸ்-110
சிஸ்டீன்-10

சீ

சீக்கம்-282
சீடேக்கள்-131, 132, 134
சீப்பு-229
சீரண உறுப்புகள்-246
சீரண மண்டலம்-135, 246
சீரணம்-135,155
சீலாம் (சிலாம்)-298
சீலியம் புனல்-193
சீலியா-15, 139
சீனேசார்க்-73
சீனேப்போடியம்-118

சு

சுடர் செல்கள்-106
சுண்ணும்புக் குச்சி, ஸ்பிக்கியூல்-297
சுண்ணும்புத் தகடுகள்-295
சுண்ணும்புப் படிகம்-244
சுரக்கும் தொகுதி-157
சுரப்பி செல்கள்-68, 139
சுரப்பி திசுக்கள்-28
சுரப்பி நுண்குழல்-193
சுருக்குதசை, உணர்ச்சி இழைகள்-
சுருங்கு தசை-154, 155
சுருங்கும் செல் உள்வெளி-54
சுருங்கிய கணுக்கள்-
சுருள்தன்மை-21
சுவாச உறுப்புகள்-161
சுவாசக் குழிகள்-192
சுவாசத் துகள்கள்-11, 122
சுவாசத் துணையுறுப்புகள்-276
சுவாசத் துளைகள்-226, 227
சுவாச மண்டலம்-173, 247, 231, 285
சுவாசம்–179
சுவாசித்தல்-4, 36, 70, 138, 153, 247, 261, 285
சுவேன்தஸ்–95
சுவேன்தெல்லே–44
சுவேன்தேரியா–95

சூ

சூடோசீல்–113
சூடோலெமல்லி பிராங்கியேட்டா–254
சூடோஸ்கார்பியானிடா–231, 233
சூட்சர்ஸ்–256
சூதாம்னியம்–58
சூபாய்டுகள்–72, 80
சூப்ரா-இன்டஸ்டைனல் செல் திரள்–267
சூரியச் சிலந்தி–232, 233
சூழ்நிலையியல்–2

செ

செஃபலோபோடா–241
செஃபாலைசேஷன்–128
செக்சுவல் டைமார்பிசம்–164
செக்ஸ் ஹார்மோன்–12
செக்மென்டல் வாங்கிகள்–150
செக்மென்டஸ்–128, 137, 138, 140, 154, 156, 158
செப்டல் கழிவுக் குழாய்–140, 141
செப்டிபிராங்கியேட்டா–253, 255
செப்பியா–241, 276, 277
செப்பியா வகை–276, 289
செமி ஒட்டுண்ணிகள்–149
செரட்டோபில்லஸ்–223, 224
செரிபிரல் கணைநரம்பு–250, 269
செரிபிரல் செல்திரள்–142, 266, 267, 271
செரிபிரல் நரம்புச் செல்திரள்–266, 285
செரிபிரோ பீடல் இணைநரம்பு-266
செரிபிரோபுளூரல் இணைநரம்பு–266
செரிபிரோபுளூரல் செல்திரள்-250, 266
செருப்பு உயிரி–51
செர்க்கேரியா–102
செர்புலா–162
செலுத்தும் குழாய், விந்து பீச்சும் நாளம்–
செல்–15, 16
செல் கொள்கை–13
செல்சுவர்–15
செல்திரள்–33
செல்படலம்–15
செல்பிரிவு–16,17
செல்லியல்–1
செல்லுலோஸ்–15, 44, 45
செல்லுலோஸ் சுவர்–6, 133
செவுள்–236, 247, 263
செவுள்கள்–123,239, 240, 248, 261
செவுள் இருதயம்–248

செவுள் இல்லிகள்–248, 249
செவுள் கழிவு சைனஸ்–263
சென்டிரியோல்–15
சென்டிரோசோம்–17, 18, 19
சென்டிரோஸ்பியர்–15
சென்டிரோமியர் – 19
சென்டிரோலெசித்தல்–180

சே

சேக்கோசோமா–164
சேர்க்கை—

சை

சைஃபன்-291, 292
சைஃபா ஞேபோரா-82
சைக்கான்–64
சைக்ளிாப்ஸ்–120, 183, 181
சைட்- (படம் 81)
சைட்டோசோம்–42, 45
சைட்டோஃபாரிங்ஸ்–43, 45
சைட்டோபிளாசம்–38, 42, 43, 61
சைத்திரி-183
சைஃபஞேகிளிப்புகள்-91, 94, 95
சைஃபஃஞேபோரா–82
சைஃபன்-164, 243, 245, 262
சைபன்குலிடா–160, 165
சைபன்குலஸ்–165
சைப்ரிஸ்–182, 184
சைமதோயி–187, 185 (படம்)
சைனகாகா–184
சைஞப்டா–304
சைனஸ்-164

சொ

சொமாட்டிக் லேயர்–125
சொறிப்பூச்சி–234
சொலிஞேசைட்ஸ்–126, 127
சொலிஞேமையா-253

சோ

சோலன்-254, 255
சோயியா–177, 178
சோழிகள்–275

ட

டர்கம்–207
டர்மாப்டிரா-

டா

டாக்டிலஸ்-171
டாப்னியா–181, 182
டார்ஸஸ்–198, 207, 226

டி

டிஃபினிசோல்–136, 247
டி. டி. ட்டி.–50
டிபியா–198, 207, 226
டிப்டிரா-223
டிப்ளொய்டு-25
டிப்ளோபோடா-196, 199, 202
டியூபிபோரோ–96
டியோடினம்-116
டிரமடோடா–97
டிரைக்காப்டிரா-222
டிராக்கிமெடுசே-82
டிராக்கிலைஞ-81
டிரிபஞேசோமா-45
டிரைக்கோநிம்ஃபா-46
டிரைக்கோமோஞஸ்-46
டிரைக்கோஸிஸ்டு-52
டிஸ்கோமெடுசே-89

டீ

டீலியா-94
டீட்மன் பைகள்-298
டீப் ஓரல்-300
டீலோஃபேஸ்-20
டீனியாசோலியம்-106, 108

டு

டுஜார்ட்டின்-14

டெ

டெக்கபோடா-188
டெட்ராட்-23
டென்டகிள்கள், நீட்சிகள்-65, 72, 75, 82, 87, 92, 277, 304
டென்டான்கள்-28
டெப்பஸ்-221
டெமாஸ்பாஞ்சியா-64
டெரிகோட்டா-217
டெரிடோ-254, 255
டெரிபெல்லா-162
டெர்கம்-168
டெர்மாப்டிரா-217
டென்டாகுலோசிடு-85, 86, 87, 89
டென்டாகுலோசிஸ்ட்-83
டென்டிரான்கள்-32
டென்டிரோசோம்-58
டென்டேலியம்-238, 240
டென்னடேசியே-187
டென்னயஸ்-187

டை

டையாடம்ஸ்-53
டையாஸ்டைலிஸ்-187
டைஞேஃபிளஜல்லேட்டா-44

டோ

டோமாப்டிரஸ்-162
டோரிஸ்-240, 275, 276

ட்

ட்யூபிஃபிக்ஸ்-163
ட்ரமட்டோடா-
ட்ராகன்குலஸ் மெடினென்சிஸ்-120
ட்ரிப்பஞேசோமா-45
ட்ரெக்சீட்டா-164
ட்ரோகாண்டர்-198, 207, 226
ட்ரோக்கஸ்-274
ட்ரோக்கோஃபோர்-149
ட்ரைக்கோநிம்பா-
ட்ரோககோ-161, 162, 164
ட்ரோபோசோயிட்டு-47, 50, 51

த

தகட்டுச் செவுள்கள்-
தசை எப்பிதீலியல் செல்கள்-
தசைத் தூண்கள்-277
தசைத் திசு-25, 29, 31
தசைநாண்கள்-28
தடுப்புச் சுவர்கள்-134
தடுப்பு நூல்-91
தட்டான் பூச்சி-219
தட்டைக் குழி லென்ஸ்-287
தட்டைப் புழு, பிளாடிஹெல் மின்தில்-97, 103
தட்டைத் திசு-26
தண்டுவடம்-33
தத்துகிளி-217
தந்தை குரோமோசோம்-22
தமனிகள்-229, 249
தலை அயோர்ட்டா-265
தலைக்காலிகள்-276, 290
தலைச்சிரை-283
தலைப்பாதம்-235
தலைப்பிரிவு-277
தலைமார்பு-168

தா

தாடைகள்-205
தாடைக் கால்கள்-170
தாடை பால்ப்-206
தாவர நூல்-1
தாய்க் குரோமோசோம்-22
தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்-33

தி

திசுக்கள்-25
திசுவியல்-1, 25
தியோடர் ஷீவான்-13
திராவிடா-140
திருக்கம்-272
திருச்சிராப்பள்ளி-293
திருப்பு குடல்தாங்கிகள்-91, 92
திரிப்ஸ்-221

தீ

தீனிப் பை (அல்லது) கிராப்-136

து

துகள்கள்-15
துகள் கொள்கை-7, 8
துணை ஆரம்-76
துணைநிடாமென்டல் சுரப்பி-281
துணையுறுப்பு-230
துருவுதாடை-203, 206, 205, 212

தூ

தூண் திசுக்கள்-27

தெ

தெலிக்கம்-172
தெலிபோனஸ்-233

தே

தேலசெம்மா-164
தேள் ஈக்கள்-221

தை

தைசநாப்டிரா-221
தைசாநியூரா-216

தொ

தொகுதி சிலென்ட்ரேட்டா, குழியுடலிகள்-140, 141
தொகுதி வளையம்-273
தொங்கிகள்-246
தொண்டை-135
தொண்டைக் கீழ்ச் செல்திரள்-142
தொண்டைச் சுரப்பிகள்-135
தொண்டைச் செல்திரள்-142
தொண்டை நெஃப்ரீடியங்கள்-140, 141
தொண்டைவளைய நரம்பு-142
தொல்லுயிரியல்-2

தோ

தோட்டத்து அட்டை-276
தோட்டத்து நத்தை-276
தோராசிக்கா-184
தோல்சுவாசக் குழாய்கள்-296

ந

நஞ்சுச் சுரப்பி-232
நடுஆரம்-295
நடு நிலை-5
நடைக்கால்கள்-170
நட்சத்திரமீன்-121, 295
நண்டுகள்-189, 185
நண்டுத் தெறுக்கால் அல்லது நண்டுவாய்க்காலி-231
நரம்பு இழை, நரம்பு நார்-38
நரம்புச் செல்-32
நரம்புச் செல்திரள்-158
நரம்புச் செல்தொகுதிகள்-99, 193, 229
நரம்புத் தண்டு (அல்லது) நரம்பு வடம்-237, 175, 194
நரம்புத் திசு-26, 32
நரம்பு மண்டலம்-107, 161, 174, 175, 127, 142, 161, 229, 213, 237, 239, 250, 266, 270
நரம்பு முடிச்சு (அல்லது) செல் திரள்கள்-237, 240, 250
நரம்பு வலை-62, 63
நரம்புவளையம்-142, 237, 286
நன்மை பயக்கும் பாக்டீரியாக்கள் -148
நன்னீர்-167
நன்னீர் ஆலிகோகீட்டா-162
நன்னீர் மட்டி-242, 241, 238

நா

நாக்குப் பூச்சி-21, 111, 112
நாக்டிலூகா-45
நாசிதோயி-89
நாசீமா-51
நாடாப் புழு-107, 127
நாட்டிலஸ்-241, 291, 292
நாட்டிலாய்டியா-292
நாத்தாப்டெல்லிடா-163
நாத்தோகைலேரியம்-200, 201
நாப்பிளியஸ்-177, 178, 181, 186
நாப்பிளியஸ் லார்வா-180, 183, 184
நார்க்கோமெடுசே-82
நார்த் திசுக்கள்-28
நாளங்கள்-8
நாற்செவுளிகள்-290

நி

நிக்டோதிரஸ்-58, 57
நிடாமென்டல் சுரப்பி-281, 288, 289
நிடேரியா-79
நிணநீர் உறுப்புகள்-229
நிபேலியா-186, 185
நிம்ஃப்-215, 217, 218
நியூகல் பகுதிகள்-261
நியூக்கிளியஸ்-16, 32, 35, 37, 38, 49, 144, 261
நியூக்கிளியஸ் சவ்வு-16
நியூக்கிளியஸ் ரசம்-16, 19
நியூக்கிளியோபிளாசம்-16
நியூக்கிளியேரியா-40
நியூக்கிளியோலஸ்-16
நியூராப்டிரா-221
நியூரான்கள்-32, 123
நியூரிலெம்மா-33
நியோபைலினா-237, 238
நிலையான புரோநியூக்கிளியஸ்-56
நிறத்துகள்கள்-279

நீ

நீந்துகால்கள்-172
நீரிஸ்-129, 149, 162
நீரோட்டக் குழாய் மண்டலம்-64
நீர்க்குழாய் மண்டலம்-294, 298, 299
நீள்தசை அடுக்குகள்-133

நு

நுகர்ச்சிக் குழிகள்-286
நுகுலா-253
நுண்ணுயிரிகள்-241
நுண்ணோக்கி-1
நுரையீரல் ஏடுகள்-227
நுரையீரல் சைனஸ்-263, 264, 265
நுழையுறுப்பு-278
நுண்ணுளங்கள்-230

நெ

நெஃபிரீடியங்கள்-156, 158
நெஃபிரீடியத் துவாரங்கள்-132, 152, 161, 251
நெஃபிரீடியா-63, 126, 156, 163, 164, 128, 193
நெஃபிரோமிக்சியா-127, 126, 140, 142, 139
நெஃபிரீயோப்ஃபோர்-156
நெஃபிரோஸ்டோம்-139, 140, 142
நெமட்டிரின்-122
நெய்ஸ்-163
நெரிட்டா-274
நெரில்லா-164

நே

நேக்கிரியஸ்-244
நேட்டிகா-275
நேர்முகப் பிரிவு-16, 17

நோ

நோட்டோபிராங்குகள்-276
நோட்டோஸ்டிரேக்கா-182

ப

பக்கக் கால்வாய்-298
பச்சைச் சுரப்பிகள்-174
பச்சையம்-11, 5
படிகக் கூம்பு-213
பட்டுப்பூச்சி-222
பரம்பரையியல்-2
பரிணமம்-195, 196
பரிணமத்தின் உச்சநிலை-241
பரிவு நரம்புகள்-286
பருவமாற்றம்-46
பர்சா புணர்ச்சி யுறுப்பு-289
பலானஸ்-184
பல்மோனேட்டா-240, 276
பவழங்கள்-2, 5, 6
பளபளப்பிகள்-279
பளிங்குத் தண்டு-247

பா

பாண்டாப்டெல்லா-163, 161
பாண்டோரைனு-46
பாப்பா அல்லது பாவை-287
பாப்பில்லே-154, 178
பாரகிளாஸ்ஸா-206, 205
பாரமீசியம்-51, 52, 55, 57
பாரன்கைமா-98, 99, 106
பாரா அனுஸ்பிடுகள்-186
பாராக்காரிடா-186
பாரோபோடா-196, 202
பார்பஸ்-50
பார்ப்பிட்டா-82
பார்வைப் படலம்-194, 268, 287
பாலம்னீயஸ்-224, 231
பாலி-201
பாலி இனப்பெருக்கம்-70, 77, 103
பாலிஃபிமஸ்-182
பாலிகார்ர்டியஸ்-129
பாலிகால்பா-82
பாலிகிட்டா-129, 149, 161
பாலிநியூரஸ்-188
பாலிப்-73, 74, 77, 80, 96
பாலிமேஸ்டிஜைனு-46
பாலிலி இனப்பெருக்கம்-70, 128
பாலிலி பருவம்; பால்பருவம்-46, 47
பாலிஸ்டொமெல்லா-39
பால்ப்-65, 181
பாஸ்கஸ்-218
பாஸ்காப்டிரா-218

பி

பிட்டாசஸ்-81, 82
பிதுக்கப் பைகள் (அல்லது) சீக்கா-154
பியூத்தஸ்-225
பியூத்தஸ் தமுலஸ்-231
பியூலக்ஸ்-224
பிராக்கிபேரப்போடிடே-202
பிராக்கியம்-225
பிராக்கியூரா-189
பிராக்கியோலேரியா-303
பிராங்கிபஸ்-182, 181
பிராங்கியூரா-183
பிராங்கியோபோடா-180
பிராணவாயு, ஆக்ஸிஜன்-5
பிராங்கொல்லியான்-163, 161
பிராஸ்டேட் சுரப்பி-145, 159
பிராஸ்டேட் நாளம்-145
பிரிஸ்மேட்டிக் அடுக்கு-244
பிரீமென்டம்-206
பிரீயோரல் பட்டை-301
பிரேக்கியல் தொகுதி-286
பிர்கஸ்-188
பில்ஹார் சியாஸிஸ்-105
பிளஞர்பிஸ்-276
பிளாகுஞ-254
பிளாக்கிஞ-64
பிளாடர் புழு-110
பிளாஞலா-78, 87, 93
பிளாஸ்டிடுகள்-41, 43
பிளாஸ்டுலா-71, 78, 86
பிளாஸ்டோசீல்-71
பிளாஸ்டோஸ்டைல்-73, 75
பிளாஸ்மா-30, 136, 137
பிளாஸ்மோடியம்-51
பிளாஸ்மோடியம் மலேரியா-50
பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ்-46, 50
பிளாஸ்மோலெம்மா-35
பிளிஃபரோபிளாஸ்ட்-42
பிளேக்-224
பிர்கஸ்-188
பிஸிஸின்-108
பின்கணீர்-287
பின்பக்கக் கரங்கள்-302
பின்வாய்க் கரங்கள்-301
பின்வாய்ப் பட்டை-301
பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி-254

பீ

பீடல்-271
பீடல் கார்டு-237
பீனிஸ்(அல்லது)புணர்ச்சியுறுப்பு-107, 108, 163, 274, 281, 288.
பீனிஸ் உறை-269
பீனியல் சீட்டேக்கள்-132, 145
பீனியல் பைகள்-145

பு

புணர்ச்சி-108, 146
புணர்புழை-113, 159, 163, 269
புத்தகத் தேள்-231
புரதம், புரோட்டீன்-10
புரவிஷனல் பிஸ்ஸஸ்-252
புராஸ்டேட் சுரப்பி-288
புராஸ்டேட்டு-99
புராஸ்டேட் நாளம்-288
புரோட்டி ரோஸ்பாஞ்சியா-45
புரோட்டோமோனடைஞ-45
புரோஃபேஸ்-18, 22
புரோகோனீட்டா-202
புரோகிளாட்டிஸ்-105, 106, 108, 109
புரோசோபிராங்கியேட்டா-240, 274
புரோட்டோசோவா-19, 46
புரோட்டோசோயியா-177, 178
புரோ டார்ஸஸ்-226
புரோட்டியோலிப்பாஸ்-184
புரோட்டோடிரில்லா-164
புரோட்டோ பிராங்கியேட்டா-253
புரோட்டோபிளாசம்-3, 7, 35, 40, 59, 61
புரோஸ்டோமியம்-130, 131, 135, 150

புரோஸ்கோலக்ஸ்-110
புர்கின்ஜி-7
புல் அட்டை-240
புளூட்டியஸ்-304
புளூமுலேரியா-81
புளூரோவிசரல் இணைநரம்பு-267, 285
புளூரல்-271
புறக்கணு-169
புறணி-52
புறநரம்பு மண்டலம்-143
புறப்படை-66, 85, 87, 92, 96.
புறப்பிளாசம்-35, 36
புனல்-242
புனல் குருத்தெலும்புகள், 280, 281

பூ

பூச்சியின் வாயுறுப்பு-206
பூரான்கள்-196.

பெ

பெக்டன்-254
பெக்டினியிரேங்கியேட்டா-274
பெக்மீனில்-227
பெடிசெல்லேரியாக்கள்-295
பெடிபால்ப்பி-233
பெடிபால்புகள்-225, 227, 231, 234
பெட்டல்லா-226, 274
பெட்டகம்-268
பெட்டாஸ்மா-172
பெண் இனத்துவாரம்-159
பெண்டாசிரஸ்-303
பெலஞ்சிடா-233
பெலம்னைட்-291
பெலிசிபோடா-242
பெல்ட்டோகாஸ்டர்-185
பெரிஆஸ்டிரேகம்-244, 257
பெரிகாண்டிரியம்-30
பெரிகால்பா-89
பெரிசார்க்-73
பெரிட்டோனியம்-298
பெரி சிறுகுடல் சைனஸ் 263, 265
பெரிபட்டஸ்-189, 191, 193, 195
பெரிடிரைக்கா-58
பெரிபிளனேட்டா அமெரிக்கானா -204
பெரிய நெஃப்ரீடியம்-140, 141
பெரியாபுலஸ்-165
பெரியாஸ்டியம்-30
பெரிவிசரல் குழி-298
பெரினிக்கஸ்-233
பெரிஸ்டோமியம்-130, 135, 142
பெரிஸ்டோம்-57, 298
பெரிஹிமல் சைனஸ்-298, 299
பெரிய நியூக்கிளியஸ்-54, 56
பெரைட்டல் தசைகள்-92
பெனீயஸ்-167
பென்னட்டுலேசியே-96
பென்னட்டுலா-96

பே

பேய்க்கணவாய்-291
பேரபோடிடே-202
பேரபோடியா-124, 149, 160, 161, 167
பேலியல் கண்கள்-
பேலியல் நரம்புகள்-286
பேலியோசோயிக்-292
பேன்கள்-220, 219

பை

பைசீடியம்-202
பைசேலியா-270
பைபின்னேரியா லார்வா-301
பைலா கூடு-257
பைலா வைரன்ஸ்-255,273, 275
பைலிமா-89, 201
பைலோரிக் சீக்கங்கள்-299
பைவால்வியா-241

பொ

பொய் இதயங்கள்-137
பொனல்லியா-164, 161
பொஜானஸ் உறுப்புகள்-251

போ

போடிகல்-208
போப்பைரஸ்-187
போரிஃபெரா-64
போலிக்கால்கள்-35
போலியன் சிறுபை-298
போஸ்ட் ஓரல் பட்டை-301

ப்

ப்ராக்டோடியம்-209
ப்ராலா மேக்சிமா-218
ப்ரான்-123
ப்ரொட்டிராக்டர்-244, 245
ப்ரோசோ பிராங்கியா-240
ப்ரோடியூரா-216
ப்ரோபோடஸ்-171
ப்ளாக்காப்டிரா-218
ப்ளூரான்-169.

ம

மஞ்சள் மேரோ-30
மண்ணீரல்-28
மண்புழு-129, 147
மட்டி-241, 238, 254, 253
மத்திய நரம்பு மண்டலம்-62
மரவட்டை-199, 200
மலக்குடல்-259, 300
மலடு-147
மலத்துளை-53
மலப்புழைக் கொம்புகள்-207
மலப்புழை ஸ்டைல்கள்-208
மல்வாய்க் கொம்புகள்-217
மலேரியா ஒட்டுண்ணி-40, 46
மறு உற்பத்தி-72, 147
மறுதிருக்கம்-240, 273
மறுவினை வில்-62
மறைமுகப் பிரிவு-16, 18

மா

மாக்கிலஸ்-216
மான்டில்-184, 283
மார்பு இணையுறுப்புகள்-170
மால்பீஜியன் சிறு குழல்கள்-198, 229, 227, 209
மாவுப் பொருள்கள்-10
மாற்றுநிலை; மெட்டாஃபேஸ்-17, 18, 19
மாஞேசிஸ்டிஸ்-50
மாஞேசைகா-45
மாஞேபெக்டினேட்-258.
மாஸ்டிகோஃபோரா-34, 41, 44

மி

மிக்சோஸ்பொரீடியா-51
மிட்டிலஸ்-254
மிட்டோகாண்டிரியா-16,21
மிட்டோசிஸ்; மைட்டாசஸ்-18, 25, 38, 55, 56
மியூக்கஸ் சுரப்பிகள்-138
மியோசிஸ்-21, 22, 25,
மிராசிடியம்-101
மிரியப்போடா-167, 196, 199, 202
மில்லிபீட், 8 ஆயிரம் காலி, மரவட்டைகள்-200
மில்லிப்போரா-82

மீ

மீசோசோயிக்-293
மீசோக்ஸியா-64, 66, 69, 72, 79, 77, 84, 85, 92, 93, 96, 126
மீரஸ்-171
மீரோசோயிட்டு-47, 50
மீள்விசைக் குருத்தெலும்பு-30

மு

முட்கிளிஞ்சல்-275
முட்டைக் கூடு-215
முட்டை சுரப்பி-108
முதல் உணர்கொம்பு-169, 176, 175
முதல் குடல்தாங்கிகள்-91
முதல் தாடைகள்-171
முதல் துருவுதாடைகள்-170
முதல்நிலை, புரோஃபேஸ்-17, 18, 22
முதல் போலார் உறுப்பு-24
முதல் ஸ்பெர்மெட்டோசைட்ஸ்-22
முதிர்தல்-22
முதிர்பருவம்-239
முதுகுத் துவாரங்கள்-131
முதுகெலும்பிகள்-124
முத்துகள்-244
முத்திரை மோதிர நிலை-47, 48
முத்துச் சிப்பிகள்-241, 244
முப்படை உயிர்கள்-63
முளைவிடுதல்-70
முறைக்காய்ச்சல்-221
முன்கணீர்-287
முன்தோலிகள்-294, 302
முன்நோட்டம்-207
முன்பெரிவிசரல் சைனஸ்-263
முன்மார்பு-207
முன் மேல்கரங்கள்-301

மூ

மூடிகள்-292
மூட்டைப் பூச்சி-219
மூவுருவக் காலனிகள்-73
மூளை-142, 143, 175
மூளைக்கோரல்-95
மூன்றும் தாடைக்கால்-171

மெ

மெகலாப்பா-189
மெகாஸ்கோலக்ஸ்-129, 140, 141
மெகாஸ்கோலக்ஸ் மாரிட்டி-130
மெடுசா-80, 85
மெடுல்லா உறை-33
மெடுல்ரை-40, 52
மெடுஸா மொட்டுகள்-73
மெடூஸா-65, 76, 80
மெட்டசோவா-59
மெட்டபோலா-217
மெட்டமார்ஃபோசிஸ்-252
மெட்டாஃபேஸ்-21
மெட்டா நாப்பிளியஸ்-177
மெட்டாமெரிக்-127, 160
மெட்டாமெரிசம்-127, 128
மெல்லுடலிகள்-184, 235, 241, 274, 289
மென்மையான-235

மே

மேக்காப்டிரா-221
மேக்ரூரா-188
மேட்டிரிபொரேரியா-95
மேட்டிரிபோரைட்-296, 303
மேன்டில் அல்லது மேன்டில் போர்வை-234, 235, 245 278, 284
மேன்டில் அறை-236, 242, 245
மேன்டில் குருத்தெலும்பு-258 267, 289, 271, 273, 280
மேன்டில் கோடு-243, 254
மேன்டில் சுரக்கும் திரவம்-244
மேன்டில் பள்ளம்-239
மேஃபிளைஸ்-218
மேலகாஸ்டிரேக்கா-185
மேலுதடு-206, 205
மேலோஃபாகா-220
மேல்சைஃபன், 245
மேல்தோல் உணர்ச்சியுறுப்புகள் -143, 144
மேல்நடுக் கரம்-301
மேனுபிரியம்-75
மேன்டில் சிரை-284

மை

மைக்கிராஸ்கோப்-1, 13, 14
மைக்கிரோசோம்-16
மைக்கிரோ பைலேரியா-119
மைசிடேசியே-186
மைசிஸ்-177, 178, 185, 187
மைப்பை-242, 281, 282, 289

மொ

மொலஸ்கா-121

யு

யுபாகுரஸ்-188

யூ

யூஃபாயுசியே-188
யூஃபாயுசியேசியே-188
யூகாரிடா-186, 188
யூக்கிளினு-5, 42, 45
யூக்கிளினவரிடிஸ்-42
யூசிலாமேட்டா-129
யூத்தைநியூரா-273, 276
யூப்லெக்டெல்லா-64
யூமேலகாஸ்டிரேக்கா-186
யூரிட்டர் குழாய்-251
யூரிபேரப்போடிடே-202
யூரியா-5
யூரோப்பாட்-172, 186
யூனிட்-14

யோ

யோக்-101, 289

ர

ரன்வியர் கணுக்கள்-33

ரா

ராபர்ட்ஹூக்-13
ராப்டம்-213
ராப்டைட்டிஃபாரம் லார்வா-116, 117
ராப்டைட்டிஸ்-116
ராப்டோமியர்கள்-213
ராஸ் சக்கரம்-50
ராஸ்டெல்லம்-105, 106
ராஸ்டிரம்-187

ரி

ரிங்காப்டெல்விடா-163
ரிட்டிராக்டர் பதிவு-244
ரிட்டிராக்டார்-24
ரிபோநியூக்கிளிக் அமிலம்-21

ரீ

ரீடியா-102
ரீனல் துவாரம்-251
ரீனோபெரிகார்டியல்துவாரம்-251

ரெ

ரெட்டினு-287
ரெட்டினுலா-213

ரே

ரேடியோலேரியா-40, 41
ரேடுலா-235, 282, 290

ரை

ரைசோசெஃபாலா-184
ரைசோபோடா-34, 38
ரைசோமேஸ்டிஜைஞ-46
ரைசோஸ்டோமியே-89

ரோ

ரோட்டிஸ்பர்ஸ்-36
ரோட்டேலியா-39, 40
ரோனுல்டிராஸ்-50

ல

லர்னியா-183
லஸுனியா-206

லா

லாக்குனு-29, 30
லாரின் கால்வாய்-97, 100
லார்வா-86, 87, 104, 177, 181, 239, 251, 301
லாரா-184
லார்விகொல்வி மீன்கள்-50
லாவிகோ-241, 290

லி

லிகமென்ட் அல்லது மஞ்சள் இழைத் திசு-29
லிகியா-187
லிட்டோரினு-238, 240, 274
லித்தோசர்க்கஸ்-41
லித்தோடோமஸ்-254
லிமுலஸ்-231, 234
லிம்ஃபாட்டிக் குழாய்-116
லிம்னட்டிஸ்-182
லிம்னேயா-101, 276

லீ

லீப்பாஸ்-184
லீஷ்மேனியா-45

லு

லும்பிரிகஸ்-139
லும்பிரிகஸ்டெர்ரஸ்டிரஸ்-149
லும்பிரோஃபெப்ரின்-149
லுயூசர்நேரிடே-88, 89
லுயூசர்நேரியா-89

லூ

லூகோசைட்ஸ்-250
லூசிஃபர்-188

லெ

லெபிராப்டிரா-222
லெபிடியூரஸ்-182
லெப்டோகீலியா-187
லெப்டோடோரா-182
லெப்டோமெடுசே-81
லெப்ட்டோஸ்டிரேக்கா-185,186
லெப்பிஸ்மா-216
லெமல்லா-30, 248, 265
லெமல்லி பிராங்கியேட்டா, பரசு காலிகள்-241
லெமல்லி டென்ஸ்மார் ஜினாலிஸ் 242
லென்ஸ்-194, 287

லே

லேபியல் தொங்கிகள், லேபியல் பால்ப்ஸ்-206, 245, 246
லேமினு-247
லேயர்கள், அடுக்குகள், படைகள்-64, 66, 71, 74, 85, 133, 153
லேஸ் விங்க்ஸ்-221

லோ

லோஃபோகாஸ்டர்-187
லோபோசா-39

வ

வகைபாட்டு முறை-2
வட்டக் கால்வாய்-298
வட்டத் தசை அடுக்கு-133
வடிகுழாய்-243, 245

வண்டுகள்-222, 223
வண்ணத்துப் பூச்சிகள்-219, 222
வயிற்றுக்கால்கள்-172
வயிற்றுக்காலிகள்-271, 274
வயிற்றுக்காலிகளின் அன்னநிலை-271
வயிற்றுக்காலிகளின் சமச் சீர் அற்றநிலை-271
வயிற்றுக் குழி-127
வயிற்றுக்காலிகளின் பரிணுமம்-271
வயிற்றுச் சிரை-284
வயிற்று நரம்புத் தொகுதி-286
வரியற்ற தசை-31
வரியுடைத் தசை-31
வலைக்கொள்கை-7, 8
வலைத் திசு-27, 28
வளர் உருமாற்றம்-294
வளர்சிதை மாற்றம்-4
வளர்ச்சி-3, 251
வளர்மாற்றம்-4
வளைத்தசைப் புழு-127, 128, 129, 160, 164

வா

வாங்கி உறுப்புகள்-143
வாய் ஒட்டுறுப்பு-97
வாய்பாடு-10, 11
வாய்ப்பள்ளம்-52
வாய்-52, 135
வாய்ப்பக்கம்-295
வாய் மேல்பக்கம்-295
வார்டிசெல்லா-58
வால் செவுள்கள்-219
வால்பேரி-205
வால்வகேல்கள்-45
வால்வாக்ஸ்-46
வால்வு-137, 252
வால்ஸ்டைல்கள்-181,182,186
வான்மோகல்-7, 14, 143
வாஸ்டெஃபிரென்ஸ்-159

வீ

வீனுகேவா-250, 283, 284

வெ

வெட்டுகிளி-217
வெரிசிஸ்-256
வெலோரியம்-84
வெள்ளி மீன்-216
வெள்ளைக் கார்ப்பசில்கள்-30
வெளிவிடும் சைஃபன்-245, 249
வென்ட்ரிக்கிள்-236, 249, 261, 271
வெஜைனு, புணர்புழை-163

வே

வேலம், 75-84
வேலெல்லா-81, 82

வை

வைட்டமின்கள்-11
வைட்டலின் நாளம்-108
வைட்டலின் சுரப்பி, வைட்டலைன் சுரப்பிகள்-100, 108

ஹா

ஹாப்லோகாரிடா-185, 189
ஹாலிஸ்டெம்மா-82
ஹாலோமெட்டபோலா-221
ஹாலோடிரைக்கா-57
ஹாலோதூரியா-304
ஹாலோதுராய்டியா-294, 304
ஹார்மோன்கள்-11

ஹி

ஹிப்பா-188
ஹிருடினேரியா-156
ஹிருடின்-150, 156
ஹிருடினியா-129, 149, 160, 163
ஹிருடினேரியாகிரானுலோசா-149, 151
ஹிருடோமெடிசினுலிஸ்-150
ஹிலியோசோவா-40

ஹீ

ஹீலியோபோரா-96
ஹீமோகுளோபின்-31, 136, 174, 211
ஹீமோசீலிக் குழாய்-158
ஹீமோசீலிக் திரவம்-154, 156
ஹீமோசையனின்-174
ஹீமோஸ்போரீடியா-51

ஹெ

ஹெக்சாக்டினெல்லிடா-64
ஹெக்சோகோரேலியா-94
ஹெக்டோகாட்டிலஸ்டு கரம்-289
ஹெட்டிரோகமி-103
ஹெட்டிரோமெட்டபோலா-217
ஹெட்டிரோ நீரிஸ்-149
ஹெட்டிராப்டிரா-220
ஹெமிப்டிரா-219

ஹே

ஹேலியோட்டிஸ்-273, 274
ஹேப்பிளாய்டு-25
ஹேவர்ஸியன் குழாய்-30
ஹேர்ஸியன் மண்டலம்-30
ஹேட்டிரோடிரைக்கா-57

ஹை

ஹையலின் குருத்தெலும்பு-30
ஹைட்ரா-65, 144, 147
ஹைட்ரான்த்-73
ஹைட்ரோகுலஸ்கள்-72
ஹைட்டிராய்டியா-80
ஹைட்ரோகோரலேஞ-82
ஹைட்ரோ தீக்கா-73
ஹைட்ரோசோவா-65, 79, 88, 93
ஹைட்டிரோரைஸா-72
ஹைமெனாப்டிரா-223
ஹைப்பர் மேஸ்டிஜைஞ-46
ஹைப்போ பிராங்கியல் சுரப்பி-269, 270
ஹைப்போ ஆஸ்ட்ரேகம்-257
ஹைப்போடிரைக்கா-57
ஹைப்போஸ்டோம்-66, 75
ஹைலோனிமா-64

ஹோ

ஹோமாப்டிரா-220

ஸை

ஸைக்ளோஸிஸ்-53

ஸ்

ஸ்கார்பியானிடா-231
ஸ்கால்பெல்லம்-184
ஸ்காஃபோநாத்தைட்-170, 173
ஸ்கூட்டிஜிரில்லா-203
ஸ்கேஃபோப்போடா-240
ஸ்கைபிஸ்டோமா-87
ஸ்கோஃபோசோவா-65, 79, 88, 89, 93
ஸ்கோலக்ஸ்-105, 107
ஸ்கோலப்பெண்டிரா-199
ஸ்கோலப்பெண்டிரில்லா-203
ஸ்குல்லா-185, 189
ஸ்டர்னம்-168, 173, 197, 201, 227
ஸ்டார்ச்-43
ஸ்டாட்டோசிஸ்ட், உணர்ச்சிக் கருவி-85, 86, 175, 250, 267, 286
ஸ்டீரால்-12
ஸ்டென்டார்-57, 58
ஸ்டெல்லேட் செல்திரள் நடை-281, 286
ஸ்டைல்கள்-182
ஸ்டைலாஸ்டர்-82
ஸ்டைலாப்ஸ்-222
ஸ்டைலெட்-119
ஸ்டைலோநிக்கியா-57, 58
ஸ்டைப்பிஸ்-206
ஸ்டைலிஃபர்-276

ஸ்டொமேட்டோபோடா-189
ஸ்டொமேட்டோ காஸ்டிரிக் நரம்பு வளையம்-267
ஸ்டோன்பிளேஸ்-218
ஸ்டோமோடியம்-90, 91, 93, 209
ஸ்ட்ரெப்டோநியூரஸ்-272, 273, 274
ஸ்ட்டிரோபிலா-87
ஸ்ட்டிரோபிலேஷன்-88
ஸ்பஞ்சஸ்-2, 5, 64
ஸ்பான்ஸ்லர்-9
ஸ்பிண்டில் இழை-19
ஸ்பிண்டில் கதிர்-19
ஸ்பிலேன்க்னோசீல்-125
ஸ்பீரெல்லா-202
ஸ்பெர்மாட்டிட்டுகள்-24
ஸ்பெர்மாதீக்கரல் துவாரம்-131, 132
ஸ்பெர்மெட்டோகோனியா, தாய் அணுச் செல்கள்-22
ஸ்பெர்மேட்டோஃபோர்-288, 289
ஸ்பெர்ம்டக்டு துவாரம்-132
ஸ்பைரார்பிஸ்-162
ஸ்பைருலா-291
ஸ்பைரோஸ்டெரப்டஸ்-202
ஸ்போர்-50, 51
ஸ்போரோசிஸ்ட-101
ஸ்போரோசோவா-34, 50
ஸ்போரோசோயிட்டு-47, 49, 50
ஸ்போரோபிளாஸ்டுகள்-49
ஸ்ரெப்டோசெஃபாலஸ்-182

ஜ

ஜல மண்டலம்-199

ஜி

ஜிம்னோபிளாஸ்ட்டியே-80

ஜீ

ஜீன்கள்-16, 18, 20

ஜெ

ஜெனிடல் துவாரம்-252, 288
ஜெனிடல் பாப்பில்லா-269
ஜெனிடல் நாளம்-289
ஜெனிடிக்ஸ், பரம்பரையியல்-2
ஜெல்-12
ஜெல்லி-79
ஜெல்லி மீன் ஆரீலியா-83

ஷீ

ஷீவான்-13

ஷ்

ஷ்லீடன்-13

கலைச்சொல்—குறிப்பகராதி

பாகம்-II

அ

அஃபெரெண்ட் செவுள் குழாய்-319, 320
அஃபெரெண்ட் செவுள் தமனி-343, 383
அக்கேந்தோடியன்-385
அக்கேந்தோப்டெரிஜியை-395
அக்ரோமியன் நீட்சி-526
அக்யூடக்டஸ்சில்வியஸ்-435, 532
அகழெலி-549
அகப்படை-318
அச்சு எலும்புக் கூடு-458
அசிட்டாபுலம்-417, 463, 491, 527, 529
அசைபோடும் பிராணி-552
அங்கவடி-519
அட்ரீனலின்-433
அட்ரீனல்-433, 540
அடி குருத்தெலும்பு-335
அடிடேரிஜியம்-338
அடிலோ ஸ்பாண்டைலி-447
அடுக்குச் செவுள் மீன்-329
அடைகாத்தல்-504
அனட்ரோமஸ் இடம் பெயரல்-395
அண்டச் சுரப்பி-324, 358, 378, 443, 483, 502
அண்ட நாளம்-356, 443, 472, 483, 502
அண்ட நாளப் புனல்-442
அண்டப் பை-443, 502
அண்டம்-359, 443, 502
அண்ணம்- 481, 505, 506, 513
அணில்-549
அணைக்குத்திப் பாம்பு-397
அநேத்தா-328
அப்டுசன்ஸ் நரம்பு-351
அபுமேசம்-552
அம்பிலிக்கஸ்-
அமிலேஸ்-420
அமினோ அமிலம்-308,
அம்மோசீட்டிஸ்-384, 385
அயிஅயி-559
அரக்னாய்டு சவ்வு-435, 540
அரிட்டினாய்ட்-420, 465, 533
அரைச் செவுள்-341
அரை வட்டக் குழாய்-354
அரைவைப் பை-368
அல்லாத்தி மீன்-395
அல்லண்டாய்ஸ்-405
அல்னா-557
அல்னேர்-417
அல்கேள்-483, 508
அலிகேட்டர்-482
அலைட்டிஸ்-448
அறணை-476
அன்யூரா-447
அன்சிபாரம்-528
அன்சினேட்-488
அன்னம்-507
அனகாஸ்தினி-400
அனபாண்டாய்டியா-402
அனபாஞ்-402
அனமோடான்சியா-457
அனாப்சிடா-453, 457
அனாமதேய எலும்பு-415, 526
அனாமதேய சிரை-427
அனாமதேய தமனி-495, 535
அஸிபென்சர்-394
அஸ்ட்ரகேலஸ்-417

ஆ

ஆர்ட் வாரக்-549
ஆஃபியோசெபாலஸ்-372, 373
ஆக்குலோ மோட்டார் நரம்பு-350
ஆக்டினோடெரிஜியை-391, 394
ஆக்ஸலாட்டல்-451
ஆசைகாஸ்-
ஆங்குல்லார்-379, 397, 462, 489
ஆங்குல்லா-372
ஆங்குலோஸ் பிலேனியல்-413
ஆட்டர்-555
ஆட்டோலித்ஸ்-377
ஆட்டோஸ்டைலிக்-411
ஆண் குறி-472, 512, 513, 545
ஆந்தரோபாய்டியா-559, 560
ஆந்தை-510
ஆப்ட்டர் ஷாப்ட்-486
ஆப்டுரேட்டர் துவாரம்-464
ஆப்டோசீல்-349
ஆப்டிக்கியாஸ்மா-347
ஆபிஸ்தோட்டிக்-364, 487
ஆபிஸ்தோமி-404
ஆம்ஃபிப்னஸ்-372, 373, 424
ஆம்ஃபிசீலஸ்-336,362, 409, 451
ஆம்ஃபியாக்சஸ்-310, 311, 321
ஆம்ஃபியூமா-451
ஆம்பாசிஸ் (செலிந்தான் மீன்)-399
ஆம்பிளிஸ்டோமா-451
ஆம்புலா-354
ஆம்னியான்-405, 453
ஆம்னியோட்டா-453
ஆமைகள்-473
ஆரம்பக் கம்புகள்-315
ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்-505
ஆர்க்கியார்னிஸ்-504
ஆர்க்கோ சூரியா-456
ஆர்ட்டியோடாக்டைலா-552
ஆர்ட்டிகுலார்-365, 462, 489
ஆர்ட்டீரியல் வளைவு-423
ஆர்த்ரோடைரெஸ்-385
ஆர்பிட்டோஸ் பீனுய்ட்-411
ஆர்மடில்லோ-548
ஆர்னித்திஸ்சியா-456
ஆர்ஜினின்-308
ஆர்ஜெண்டியா-376
ஆர எலும்பு-416, 464, 560
ஆரம்ப மனிதன்-564
ஆரிக்கிள்-342, 375, 380, 405, 423, 431, 466, 469, 483, 498, 534, 536
ஆரிக்கிள் இடைச்சுவர்-534
ஆரிக்குலோ-வெண்டரிகுலார் துவாரம்-428, 497, 534, 538
ஆரிக்குலோ-வெண்ட்ரிகுலார் வால்வு-342, 428, 470, 497
ஆல்பட்ராஸ்-507
ஆல்புமின்-503
ஆல்பைன்ஸ்-565
ஆலண்டாய், ஆளண்டாய்-453, 548
ஆலிஸ்பீனுய்ட்-363, 487, 517
ஆன்ஆம்னியோட்டா-453
ஆன்சிரிஃபார்மிஸ்-507
ஆன்டன்னேரிஸ்-401, 402
ஆன்டிலோப்-553
ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்-384
ஆஸ்ட்ராலாய்ட்ஸ்-564
ஆஸ்ட்ரேஸியன்-401
ஆஸ்ட்இக்திஸ்-390
ஆஸ்டியோ கிளாசிடியா-396
ஆஸ்டியோலெபிட்ஸ்-391
ஆஸ்டேரியோஃபைசி-395, 396
ஆஸ்மேக்னம்-529

இ

இக்தியோசூரியா-455
இக்தியோப்பிஸ்-447, 452
இக்தியோஸ்டீகா-447
இச்சியத் தடிப்புகள்-561
இச்சியம்-415, 463, 491, 506, 526, 561
இசின் கிளாஸ்-371
இங்குனியல் கால்வாய்-544
இடப்பெயர்ச்சி-338
இட்டர்-349, 435, 542
இடுப்புச் சிரை-469

இடுப்புத் துடிப்பு-331, 338, 367, 389, 404
இடுப்பு வளையம்-338, 379, 415, 458, 463, 481, 491, 526
இடை-587, 421
இடைகாலர் எலும்பு-462
இடைநெஃப்ராஸ்-329, 355, 377
இடை முள் எலும்பு-523
இடை முள் எலும்புத் தகடு-521
இடை மூக்குத் தடுப்பு-560
இணை உறுப்புகள்-327
இணை எலும்புக் கூடு-458
இணைத் திசு-332, 408, 543
இண்டர் கெலேரியம்-370
இயக்க நரம்பு-323
இரட்டை நுரையீரலுடையன-393
இரண்டாம்படி-486
இரண்டாவது செவுள் கம்பி-313, 314, 318
இரைப் பை-339, 368, 418, 469, 465, 495, 538, 552
இரத்தம்-319
இரத்த மண்டலம்-319, 342, 375, 380, 381, 422, 466, 497, 534
இருகண் பார்வை-558
இருதய உறை-511, 534
இருதயத் துடிப்பு-431
இருதய சுருக்கம்-352, 431
இருதயம்-320, 327, 342, 430, 483, 497, 511, 533, 538
இருதய உறை வெளி-338
இருதய விரிவு-431, 539
இலாஸ்மோபிராங்கி-329, 386
இலியம்-339, 368, 415, 418, 463, 491, 495, 506, 527, 532
இலேக் தமனி-344, 468, 536
இலேயக்சிரை-345
இலியோ சீக்கல் வால்வு-532
இலியோலம்பார்-537
இலியச்சிரை-இலியக் தமனி-779
இழை இறகு-486
இறகு-404, 485, 487
இன்செக்டியோரா-549
இன்டர் ஓப்பர்குலார்-366
இன்ட்ரா லேபியல்-478
இன்ஃபண்டிபுலம்-347, 435, 533
இனச்செல் சுரப்பித் தமனி-468
இனவிருத்தி உறுப்புகள்-357, 358, 423, 442
இனவிருத்தி மண்டலம்-இனப் பெருக்க மண்டலம்-324, 473, 502, 542
இனியோமி-398

ஈ

ஈசாக்ஸ்-398
ஈழு-490, 506
ஈரல்-340
ஈர்க்கு-486
ஈரிதழ் வால்வு-534
ஈல்-397

உ

உட்கிரகித்தல்-317, 496
உட்செவி-376, 406, 440, 471, 511
உட்செவி நிறை நீர்நாளம்-334, 379
உட்தோல்-312
உடல்-330, 406, 513
உடலறை-313, 338, 558, 466, 501, 510, 515
உடற்சுவர்-312, 515
உடும்பு-448, 475, 476
உட்சட்டகம்-326
உணர்ச்சி உறுப்பு-323, 326, 353, 376
உணர்ச்சி செல்-322
உணர்ச்சி நரம்பு-323
உணர்ச்சிப் பெட்டகம்-334, 362, 518
உணர் நீட்சிகள்-315

உணவுக் குழல், உணவுக் குழாய்-316, 339, 368, 380, 418, 424, 539, 465, 495
உணவுப் பாதை-339, 368, 419, 464, 465, 494, 531
உதரவிதானம்-482, 511, 515, 531, 533, 542, 547
உப்பீனஸ்-400
உமிழ் நீர்-552
உயிர்ப் பொருள்-504
உயிர் வாழும் பாசில்-392, 474
உயிர் வேதியல்-308
உருமாற்றம்-446
உருவகச் சிறகு-485, 486
உல்ஃபியன் நாளம்-356
உள் எலும்புக் கூடு-379
உள் கொரோட்டிட் தமனி-424
உள் நாசித் துவாரம்-418, 468, 513, 530
உள் வரிசை-456, 555
உள் வாய்-332, 339, 420, 458, 483, 485, 495, 513, 530
உள்வாய்ச் சுவாசம்-422
உள்வாய் நரம்பு-351
உள்ளங்கை-407, 417, 464, 515
உள்ளம் மீன்-395
உறவு முறை-324,
உஷ்ணநிலை-503

ஊ

ஊர்வன-329, 453, 473
ஊளையிடும் குரங்கு-561

எ

எஃப்ரெண்ட் செவுள் குழாய்-320
எஃப்ரெண்ட் செவுள் தமனி-343, 375
எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல்-410, 459
எக்கிடிஞ-547
எக்கீனீடியா-404
எக்கீனீயஸ்-402, 404
எக்சோசீட்டஸ்-399
எக்டோகியூனிபாரம்-529
எஞ்சியுள்ள-556
எண்டோக்ளாசல்-490
எண்டோஸ்டைல்-313, 314, 315, 316, 319
எண்ணைச் சுரப்பி-482, 485, 547
எத்மாய்டு-461
எதிர் மின்சாரம்-388
எப்பிஃபெரன்ஜியல் பள்ளம்-316, 317, 320
எப்பிடிடமிஸ்-544
எப்பிபிராங்கியல்-335, 490, 530
எப்பிகிளாட்டிஸ்-511
எப்போடா-447, 451
எப்ஹிப்பஸ்-400
எபிஆட்டிக்-461, 489, 518
எபிகாஸ்ட்ரிக்-500
எபிகோரக்காய்டு-414
எபிசெரட்டோடஸ்-381, 392
எபிடெரிகாய்டு-461
எபிபிராங்கியல் தமனி-381
எபிபுஞர்-311, 312
எபிபைசிஸ்-522
எபிஸ்டர்னம்-414
எபிஹையால்-465-366
எபிஹையால்-365, 366
எரையாப்ஸ்-447
எல்வர்-397
எலாஸ்மோபிராங்கை-386
எலி-310, 549
எலும்புத் தகடு-500
எலும்புக் கூடு-313, 333, 363, 408, 458, 487, 512
எலும்பு மீன்-360, 390
எறும்பு தின்னி-548
எஞமல்-330, 515

ஏ

ஏட்ரியத் துவாரம்-311, 312, 316
ஏப்போடஸ்-397
ஏட்ரியம்-311, 312, 313, 316, 322
ஏப்பியார்தீனிடே-570

ஏப்டெரிஜிபார்மிஸ்-506
ஏமியா-374, 394
ஏரியஸ்-396
ஏவ்ஸ்-482

ஐ

ஐசோஸ்பாண்டைலி-395

ஒ

ஒட்டகம்-552
ஒட்டைச் சிவிங்கி-552
ஒட்டுறுப்பு-444
ஒடண்டாய்ட்முனை-524
ஒடண்டோபிளாஸ்ட்-330
ஒப்பீடியா-456
ஒப்போசம்-547
ஒரங்-563
ஒரங்உட்டான்-562
ஒலிக்கரானன் நீட்சி-416
ஒலிப்பெருக்கி-371
ஒற்றை நுரையீரலுடையன-393

ஓ

ஓட்டுச் சுரப்பி-359
ஓட்டுப் படலம்-503
ஓடு-503
ஓடும் பறவை-505
ஓஞன்-310, 458, 465
ஓமர் (or) வோமர்-411, 461, 505
ஓமோஸ்டர்னம்-411

ஃ

ஃப்ரான்டல்-364, 410, 460, 478, 516, 520, 540
ஃப்ரான்டோ பெரைட்டல்-410
ஃப்ளஜல்லம்-324
ஃப்ளாக்குலஸ்-500, 541
ஃப்பால்கோனிபார்மிஸ்-507
ஃபாலிக்கிள்-485, 545
ஃபாலேஞ்சர்கள்-548
ஃபாஸ்ஃபஜன்-308
ஃபிராஸ்பர்-400
ஃபிமோரல்-427
ஃபிஸ்ஸிபீடியா-554
ஃபில்லோஸ்பாண்டலி-
ஃபெமோரல் சிரை-469, 427
ஃபெரின்கோபிராங்கியல்-335, 366
ஃபெல்லோப்பியன் குழாய்-545, 546
ஃபைசோஸ்டோமஸ்-369
ஃபைசோகினிஸ்டஸ்-369, 370
ஃபொராமன் மேகனம்-488,516, 562
ஃபோட்டோ உணர்ச்சி செல்-323
ஃபர்குலா-490

க

க்யூபாய்ட்-529
கழுத்து-458
கழுத்து அறை-496
கழுத்துத் தமனி-499
கசெவரி-506
கங்காரு-548
கட்டுவிரியன்-479
கட்லா மீன்-397
கடம்பை மான்-553
கடவாய்ப் பல்-514
கடற் குதிரை-390, 399
கடற் பசு-557
கடற் பாம்பு-479
கவலை-395
கடைநிலைச் சிறுநீரகம்-502
கண்-353, 376, 439, 484, 500, 502
கண் இமை-
கண் குழி-334, 412, 417, 459, 520, 560

கண்ணுடி விரியன்-479
கணுக்கால்-407
கணுக்கால் எலும்பு-417, 491
கணுக்கால்பாதஎலும்பு-417,491
கணையம்-340, 369, 419, 465, 495, 535, 538
கபாலம்-333, 334, 362, 410, 459, 488, 511
கபால விலா எலும்பு-377
கரடி-554, 555
கருப்படலம்-453
கருப் பை-358, 512, 545
கருவிழிப் படலம்-376
கருவுறுதல்-359, 378, 443, 503, 546
கல்லீரல்-316, 328, 369, 418, 469, 532
கல்லீரல் சிரை-469, 500, 538
கலந்த காற்று-422
கல்ப்பு நரம்பு-436
கழிவு மண்டலம்-321, 472, 502, 542
கழுகு-507, 515, 521
கழுகுத் திருக்கை-387
கழுதை-551
கனவுருவப் பார்வை-558
கஸ்தூரி மான்-553
கஸ்ஸாரியன் நரம்புச் செல்திரள்-438
காக்சீஜியன் நரம்பு-438

கா

காக்சிஜியல் நரம்பு-438
காக்சிஜியோ மிசன்டிரிக்-500
காக்கிளியா-472, 511
காசெல்லா-553
காசோரிஃபார்மிஸ்-506
காட்டரைனி-560
காட்டிலாய்டு-527
காட்டிலோசூரியா-455
காட்டுப் பன்றி-553
காட்டு முயல்-512
காண்டிராஸ்டியை-394
காண்டிரோகிரேனியம்-333
காண்டாமிருகம்-551
காண்டிரிக்திஸ்-386
காது-377, 440, 484
காது மடல்-511, 512
காப்பிட்டுலம்-525
காப்ரிமுல்ஜிஃபார்மிஸ்-510
காம்பூசியா-398
கார்க்கரோடான்-387
கார்டியாக்-339
கார்டினல் சிரை-320, 528
கார்டினல் சைனஸ்-345, 376
கார்டேட்டா-307, 308, 310
கார்டேடென்டினே- 429, 497, 534
கார்ப்பஸ் ஆல்பிகன்ஸ்-541
கார்ப்பஸ் கலோசம்-544 548
கார்ப்பு மீன்-396
கார்பைக் மீன்-398
கார்போரா அடிபோசா-458
கார்போரா குவாட்ரிஜமீனு-541
கார்போரா ரெஸ்டிஃபார்மிஸ்-348
கார்போரா ஸ்டிரையேட்டா-434, 544
கார்மோரான்ட்ஸ்-507
கார்னுசியல் பல்-554
கார்னிவோரா-554
காரங்காய்டியா-400
காரினு-506
கால்-488, 509
கால்கேனியம்-529
கால் சிரை-427
கால் தமனி-425, 498
காலிஃபார்மிஸ்-508
காலுமெல்லா-405, 471
காலுமெல்லா ஆரிஸ்-440, 471
காலிஃபார்மிஸ்-506, 508
காவியாலிஸ்-481
காற்று உள் இழுத்தல்-421
காற்று உறிஞ்சி-421
காற்றுக் குரல்பை-414
காற்றுப்பை-369,476, 494
காற்றறை-504
காற்று வெளிவிடுதல்-421
கானுங் கழுதைப் பாரை-400
கானுங் கெழுத்தி-400
காஸ்டல் தகடு-477
காஸ்மாய்டு செதில்-390

கி

கிடைமட்டம்-354, 376, 472
கிப்பன்-562
கிரஸ்டேசியன்-378
கிரி-484
கிரிகாய்டு-420, 465
கிராசோப்டெரிஜியை-391
கிரைப்ரிபாரம்-
கிளயோக்கா-328, 358, 418, 452, 472, 473, 481, 548
கிளயோக்கல் துவாரம்-331, 332, 495
கிளயோக்கல் சுரப்பி-339
கிளாமெருலஸ்-441
கிரைட்டிஸ்-455
கிளாவிக்கல்-414, 462
கிளாஸ்டிரம்-370
கிளாஸ்பர்-331, 359, 389
கிளி-508, 509
கிளிட்டோரிஸ்-545
கிளித்திரம்-399
கிளிமேட்டியஸ்-386
கிளிணாய்டு குழி-414, 490, 521, 552
கிளிணாய்டு முகங்கள்-337
கிளேரியஸ்-397

கீ

கீட்டோடாண்ட்டாய்டியா-400
கீவி-506
கீரிப்பிள்ளை-555
கீழ் அயோர்ட்டா-319, 342
கீழ் எண்டோஸ்டைலார் சீலாம்-313
கீழ்க்கால் உள் எலும்பு-464
கீழ்க்கால்உள் வெளி எலும்பு-417
கீழ்க்கால் உட்கணுக்கால் எலும்பு-464
கீழ் கால் வெளி எலும்பு-464
கீழ்ச்சிறுகுடல் குழாய்-
கீழ்ச்செதில்கள்-478
கீழ்டெம்போரல் குழி-456
கீழ் டெம்போரல் வளைவு-456
கீழ்த்தாடை-
கீழ்த்தாடை-335, 418, 459, 461, 484, 547, 327, 410, 413, 453, 521, 530, 553
கீழ்த்தாடை நரம்பு-351
கீழ்த்தகடு-330
கீழ்த்துடுப்பு-310
கீழ்த்துருவு தாடை சுரப்பி-530
கீழ்ப்பள்ளம்-436
கீழ்ப்பெருஞ்சிரை-469, 537
கீழ்ப்பெருந்தமனி-375
கீழ்நாக்கு நரம்பு-471
கீழ்வேர்-323

கு

குக்குலிஃபார்மிஸ்-509
குட்டிபோடுவன-546
குடல்வால்-532
குடும்பம்-562, 563
குடுவை-518
குதிரை-551
குயனின்-376
குயில்-509
குர்ட்டஸ்-399
குரங்கு சுறா-387
குரல் நாண்-423, 532
குரல் பெட்டி-422
குரல்வளை-420, 422, 465, 497, 532, 540
குருத்தெலும்பு-313, 329, 334, 379, 411, 489, 531, 532
குரூராசெரிபிரை-347, 435
குரூயிஃபார்மிஸ்-560
குரோக்கொடைலஸ்-481
குவாட்ரேட்378, 460
குவாட்ரேட் ஜுகல்-412, 413, 489
குவி-336
குழாய் மீன்-399
குழி-479
குழி முயல்-512
குழிவிரியன்-479
குழைவுச் சுரப்பி-530

குளம்பு-551
குளுப்பியாய்டியா-395
குறுக்குக் கம்பிகள்-315
குறுக்குச் சுவர்-339, 411
குறுக்கு நீட்சிகள்-336, 522
குறுக்குப் பாலட்டைன்-461,

கூ

கூப்புலா-354
கூரிய நகம்-554
கூவீரியன் நாளம்-320, 345, 380, 382

கெ

கெரோட்டிட் டிரங்க்-423, 428
கெரோட்டிட் தமனி-344, 375, 383, 423, 468
கெலோனியா-455, 473
கெலோனிமைடாஸ்-474
கெளுத்தி மீன்-397
கெளுறு மீன், பூனை மீன்-397

கே

கேகாப்பஸ்448
கேட்டடிரோமஸ் பிரயாணம்-397
கேடஸ் மீன்-400
கேரப்பேஸ்-474
கேல்மைடோ செலாக்கஸ்-386
கேலியோபித்தேகஸ்-558
கேலிரிங்கஸ்-389

கை

கை-407, 488
கைமீரா-389, 390
கைராப்டீரா-557

கொ

கொண்டலாத்தி-510
கொப்ரோடியம்-465
கொடுவா மீன்-399
கொம்பன் சுறு-386
கொயநிக்திஸ்-391
கொராசிஃபார்மிஸ்-510
கொரில்லா-561, 562, 563
கொலம்பிஃபார்மிஸ்-509
கொலிம்பஸ்-506
கொலம்பிஃபார்மிஸ்-509
கொழுப்பு உறுப்பு-443

கோ

கோபிசாக்ஸ்
கோப்ரோடியம்-495
கோபிடியா-402
கோபியஸ்-402
கோடைத் தூக்கம்-394
கோரக்காய்டு-337, 462, 483, 490, 493, 547, 548
கோரக்காய்டு ஃபெனஸ்டிரா-414
கோரக்கோ பிராக்கியாலிஸ்-493
கோராய்டு பிளக்சஸ்-540
கோரனாய்டு-439, 462
கோரைப் பல்-510, 514
கோல்களும் கூம்புகளும்-440
கோலா-548
கோலபஸ்-562
கோனஸ் ஆர்ட்டிரியோசஸ்-328, 342, 380

கௌ

கௌப்பரின் சுரப்பி-545, 546
கௌதாரி-508
கௌராமி மீன்-402

ச

சகதி ஆமை-474
சஞ்சாரி நரம்பு-389, 405, 436
சடை வெளவால்-400
சப் ஓப்பர்குலார்-363
சப்காடல்-477, 479
சப்கிளேவியன்-344, 424, 468, 498, 535
சப்லிங்குவல் சுரப்பி, கீழ்நாக்குச் சுரப்பி-530
சமச்சீர்-308, 410
சர்ஆங்குலார்-461
சர்குலஸ் செஃபாலஸ்-375
சர்கோபித்திசிடே-561
சர்கோபித்திசினே-562
சலமாண்டர்-447, 449, 451
சவ்வுச் சிக்கல்-471,518
சாக்குலஸ்-377, 472
சாக்கியூல்-353
சார்டின் எண்ணெய்-395
சார்டினெல்லா-395
சால்மன்-396
சால்மானிடியா-396
சாலசா-504

சி

சிக்கல் உறுப்பு-371
சிக்கோனிஃபார்மிஸ்-507
சிங்கம்-554
சிங்க்நேத்தஸ்-389
சிஃபிஸ்டர்னம்-414, 525
சிப்ஃபாய்டு-414, 525
சிப்சிலூரஸ்-390, 398
சிம்பசிஸ்-521,527
சிம்பன்சி-562, 563
சிம்பிராங்கஸ்-404
சிம்பிராங்கை-404
சிம்பிலெக்டிக்-365
சிம்புத் தகடு-556
சிம்புத் திமிங்கலம்-556
சிர்ரேனு-397
சிர்ரை-311,314,316,323
சிரிங்ஸ்-497
சிரை-328
சிரை மண்டலம்-344, 346, 382, 425, 499
சிலியாமுறை உண்ணி-316
சிலியங்கள்-315
சிவப்புச் சுரப்பி-370
சிறகு-486
சிறிய மார்புத் தசை-493
சிறுகுடல்-317, 339, 495, 530, 538
சிறுநீர் இனப்பெருக்கக் கால்வாய்-441, 545
சிறுநீர் இனப்பெருக்க சைனஸ்-502
சிறுநீர் இனப்பெருக்கப் புழை-502
சிறுநீர் இனப்பெருக்க மண்டலம்-372
சிறுநீர்க் குழாய்-357, 365, 472
சிறுநீரக இனவிருத்தி நாளம்-442
சிறுநீர் நுண்குழாய்-543
சிறுநீர்ப் பை-377, 418, 483, 502, 542, 545
சிறுநீரகம்-354, 377, 383, 405, 441, 483, 542, 545
சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை-500
சிறுமூளை-435, 500,511,541
சின்சேக்ரம்-483, 488, 491
சின்டோநேத்தி-398
சினுஞ்சியம்-431
சினுப்சிடா-457
சினுர்த்திரா-548
சினு ஆரிக்குலார் துவாரம்-428
சினு ஆரிக்குலார் வால்வு-428, 469
சிஸ்டமிக் இரத்த ஓட்டம்-432 451, 538
சிஸ்டமிக் டிரங்க்-466,497
சிஸ்டிக் நாளம்-418

சீ

சீக்கம்-339, 517, 532, 549
சீட்டா-555
சீரணம்-317, 496, 553
சீலகாந்தஸ்-388, 391
சீல்-554
சீலகாந்தினி-391
சீலாம்-308
சீலியாக்கோ மிசன்டிரிக் தமனி-344, 424
சீலியேக் தமனி-468, 498, 535

சு

சுத்தி-371, 519
சுருக்கு தசை,
சுருட்டு தசை-418, 530
சுருள் வால்வு-379
சுவாச உறுப்பு-380
சுவாசக் குழாய்-496
சுவாசக் குழாய்த் துவாரம்-380, 530, 532
சுவாச மண்டலம்-317, 340, 421 496, 532 371, 420
சுழல் உறுப்பு-311, 422
சுறாமீன்-310, 329, 330, 331

சூ

சூடோசூக்கியா-456
சூத்திரம்-551, 554, 558, 559
சூப்ரா ஆக்குலார்-489
சூப்ரா ஆக்சிபிட்டல் - 459, 518
சூப்ரா ஆர்பிட்டல்-460
சூப்ரா கிளித்திரம்-367
சூப்ரா லேபியல்-478
சூப்ரா ஸ்காப்புலா-414, 526
சூரிணும் தேரை-448

செ

செக்மென்ட்-324, 332
செட்டேசியா-556
செதில்-330, 360 549,
ஃசெபலாப்சிஸ்-385
செஃபலோ சார்டேட்டா-310
செபிடே-561
சென்டிரம்-488
செம்னோபித்திசினே-562
செரட்டோ பிராங்கியல்-335
செரட்டோ பிராங்கஸ்-335
செரட்டோடஸ்-378
செரட்டோ ஹையால்-335,
செரிபிரோஸ்பைனல் திரவம்-346
செலந்தான் மீன்-399
செவ்ரான்-459
செவி-376, 440, 511
செவிக்குழாய்-360, 458, 471
செவிக்குழாய்த் துவாரம்-332
செவிச் சிற்றெலும்புகள்-518
செவி நரம்பு-352
செவிப்பறை-406, 440, 448, 457, 471, 512, 560
செவிப்பறை அறை-440, 448, 519
செவிப்பறை எலும்பு-518
செவிப்பறை மேடு-519
செவிப்பெட்டகம்-333, 353, 354, 364, 410, 461, 518
செவுள்-340, 341, 342, 372
செவுள் இழை-341
செவுள் இடைச்சுவர்-341
செவுள் கம்பி-314
செவுள் குழி-455
செவுள் பிளவு-312, 314, 315, 316, 327, 332, 341, 372
செவுள் பை-328, 341
செவுள் மேல்தமனி-344
செவுள் வளைவு-335, 341, 364, 366, 372, 375
சென்டிரம்-336, 405, 408, 522, 525

சே

சேக்கோபிராங்கஸ்-372, 373, 397
சேலேரியஸ்-400

சை

சைக்கிளாய்டு செதில்-360, 393
சைக்கிளோஸ்டோம்-328
சைகபோஃபைபெசிஸ்-362, 408
சைகோமேட்டிக் நீட்சி-518, 520
சைகோமேட்டிக் வளைவு-520, 549
சைப்ரிஞய்டியா-
சைமிடே-562
சைரின்-450
சைரீனியா-556
சைலுராய்டியா-397
சைனஸ் விஞேசஸ்-342, 375, 380, 423, 428, 466, 469
சைஞப்டா-388, 401
சைஞேகிளாசஸ்-401
சைஞேநாக்தஸ்-457
சைஷோநேக்தஸ்-

சொ

சொமாக்டிடுகள்-338
சொலிஞேசைட்-321

சோ

சோம்பன்-548

சௌ

சௌரிஸ்ஸியா-456
சௌரோபோடா-456

ட்

ட்டிராயிஸ்-401
ட்டீரோசூரியா-456
ட்டீரோட்டிக்-ட்ராக்கோ-476
ட்ரோக்கிளியார் நரம்பு-350

ட

டக்டஸ் கெரோட்டிகஸ்-468
டக்டஸ் பட்டாலி-449, 452
டர்பினல்-520

டா

டாப்பீர்-551
டார்சியஸ்-559
டார்சியாய்டியா-559
டார்பிடோ மீன்-389
டால்பின்-555
டாலிக்கோசோமா-447
டாஸ்மேனிய ஓநாய்-548

டி

டிஃபிசெர்கல்-379, 390
டிப்ஞேயி-374, 378, 392
டியூகாங்-557
டியூபர்குலம்-525
டியூபிலிடென்டேட்டா-548
டியோடினம்-340, 368, 418, 419, 464, 465 530, 532, 535
டிரங்கஸ் ஆர்டீரியோசஸ்-423, 430, 432
டிராக்கினஸ்-400
டிராக்கிஞய்டியா-400
டிராப்சிஸ்-385
டிரிப்சின்-420
டிரைப்பஸ்-370
டிரோகாண்டர்-529
டிரோமியோநாத்தஸ்-505
டிரைகான்-387
டிரைட்டன்-449
டியூராமேட்டர், டுரோமேட்டர்-346, 540

டினுமஸ்-506
டிரபீசியம்-529
டிரபிசோய்டு-529
டினுமிஃபார்மிஸ்-506
டிவோனியன்-385, 390
டிஸ்கோநேத்தஸ்-397

டீ

டீலியாஸ்டியை-360, 376, 394
டீலன் செஃபலான்-433
டீனுய்டு செதில்-360, 361

டெ

டெம்போரல்-478, 540
டெர்மாப்டிரா-558
டெரிகாய்டு-365, 379, 412, 459, 475, 481, 520
டெரிஜியங்கள்-337, 338,
டெல்டாய்டு முகடு-416
டென்டீன்-330
டென்டரி- 365, 379, 413, 462, 521
டெஸ்மோநேத்தஸ்-451, 507
டெஸ்டுடோ-474

டை

டையன் செஃபலான்-376,434, 540, 541
டையோடான்-401
டையாப்சிடா-455, 456
டையாஸ்டீமா-515, 549
டைலோட்டோடிரைட்டான்-449
டைவர்ட்டிகுலம்-316, 320, 324
டைனுர்நித்திடே-506

த

தகடுகள்-476
தகவமைப்பு-502
தசை-312, 313, 419, 493
தசைத்தோல் சிரை-
தசைநாண்கள்-336
தண்டுவடம்-349, 353, 471 500, 540, 542
தண்டுவட நரம்பு-379, 436, 471, 501
தந்தம்-551
தந்தினி-515
தந்துகி-320, 328, 341, 422, 469
தமனி-323, 483
தமனிமண்டலம்-343, 380, 423, 398, 536
தலை-326, 330, 406, 451, 457, 499, 512
தலைப்பிரட்டை-444, 445
தவளை-310, 393, 406, 447 530, 540
தளர்ந்த இணைத்திசு அடுக்கு-408
தாடை-481, 489, 515, 530, 563
தாடைகளற்றன-318, 384
தாடைகளுடையன-328, 384
தாடைப் பை-561
தாடை வளைவு-334
தானியங்கும் நரம்பு மண்டலம் 353, 438

தி

திமிங்கிலம்-555
திருக்கை மீன்-387
திரட்டுப் பற்கள்-551

தீ

தீக்கோடான்ட்-514
தீராப்சிடா-457
தீரோபோடா-456
தீரோமார்ஃபா-457
தீனிப்பை-495

து

துகள்கள்-475
துடுப்பு-310, 331
துடுப்பு முட்கள்-314, 322, 338
துணைச் சுவாச உறுப்புகள்-
துணைவரிசை-394
துதிக்கை-550
தும்பி-401
துருவுதாடை-461.481,489,520
துருவுதாடை சுரப்பி-485
துணைச்சுவாசமுறை-371, 373

தூ

தூக்கணாங் குருவி-510

தெ

தெரக்குத்துவா-395

தே

தேகளி-353, 441
தேரை-447
தேவாங்கு-559
தேள்மீன்-401

தை

தைமஸ்-540
தைராக்சின்-433
தைராய்டு-433, 532, 540

தொ

தொங்குமிடம்-412
தொட்டுணர் செல்-324
தொடை-407, 458, 495, 499
தொடை எலும்பு-415, 417, 463, 529
தொண்டை-311, 314, 315, 318, 339, 465, 530
தொண்டைச் சதை-514
தொண்டைப் பிளவு-307
தொராக்கோஸ்டியை-399

தோ

தோக்காரை மீன்-400
தோல்-312, 408
தோல் சுவாசம்-422
தோல் சுரப்பிகள்-408,482,
தோள் வளையம்-337, 414, 459, 462, 463, 474, 526

ந

நகம்-548,549
நச்சுக் கருவி-480
நச்சுச் சுரப்பி-480
நச்சுக் கொடி-512
நச்சுப் பல்-480
நச்சுப் பாம்பு-479
நஞ்சு-480
நடுக்குழாய்-436
நடுச்செவி-471, 519
நடுமூளை-346
நரம்புச்செல் தொகுதி-
நரம்பு மண்டலம்-322, 346 439, 376. 383, 433, 470, 500, 540
நரம்பு வடம் (or) நரம்புத் தண்டு-307, 322, 326, 410, 435, 482
நரிக்கெண்டை-403
நல்ல பாம்பு-479

நா

நாக்கு-328
நாக்குக் கம்பிகள்-314
நாக்குச் சிரை-427
நாக்குத் தொண்டை நரம்பு-352
நாசித்துவாரம்-332

நாட்டு ஆமை-473
நாய்-554
நார்சின்-488
நாற்கால் விலங்குகள்-404
நாரை-507
நாவடி-413
நாவிக்குலார்-529
நாளமில்லாச் சுரப்பி-433, 540
நான்காம் அறை-349, 435

நி

நிக்ட்டிடேட்டிங் படலம் அல்லது சவ்வு- 332, 406, 457
நிணநீர்-354, 432
நிணநீர் மண்டலம்-432, 539
நிணநீர் நாளங்கள்-539
நியார்நிதிஸ்-505
நியூட்-447
நியூமேட்டிக் குழாய்-369
நியூக்சியல்-539
நியூரல் கால்வாய்-409, 522
நியூரல் முள்-336
நியூரல் வளைவு-336
நியூரோமாஸ்ட் உறுப்பு-354, 355
நியோடனி-451
நியோநேத்தே-505, 506
நிரந்தரப் பற்கள்-511, 514
நிழலாடி மீன்-401
நிலையுணர்ச்சி-
நிறத்துகள்-323

நீ

நீக்கிராய்ட்ஸ்-564
நீண்ட சிறகு-486, 487
நீண்ட வால்வு-483
நீர்நில வாழ்வன-328, 381,329, 393, 405, 454
நீர்தாவி-402
நீர்யானை-552
நீர்நாய்-555
நீள்வட்டத் துளை-471

நு

நுகர்குழி-323
நுகர்ச்சிக் காம்பு-347
நுகர்ச்சி நரம்பு-346. 350
நுகர்ச்சிப் பகுதி-346, 348, 433, 500, 540
நுகர்ச்சிப் பெட்டகம்-333, 410, 461, 489, 520
நுகர்ச்சிப் பை-346
நுண்காற்றுக் குழாய்-533
நுரையீரல்-370, 371, 374, 380, 420, 452, 466, 482, 496, 497
நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்-432, 538
நுரையீரல் உறை, நுரையீரல் படலம்-511, 516
நுரையீரல் சிரை-380, 466, 469, 498, 534, 539
நுரையீரல் சுவாசம்-420
நுரையீரல் தமனி-380, 425, 497, 534, 537, 538
நுரையீரல் மீன்-378
நுரையீரல்-வயிறு-உறைவெளி-378
நுனிக்கை-407
நுனிக்கால்-407,

நெ

நெஃபிரீடியம்-321, 322
நெஃபிரோஸ்டோம்-405
நெக்டியூரஸ்-447, 450
நெருப்புக் கோழி-490,506

நே

நேசல்-364, 411, 478, 520
நேத்தோஸ்டோமேட்டா-329

நொ

நொணலை மீன்-395

நோ

நோட்டாப்டிரஸ்-396
நோட்டாப்டிராய்டியா-395
நோட்டோகார்டு-313, 322, 326, 336
நோட்டோகேந்தஸ்-398
நோட்டோடிரீமா-448

ப

பக்க அயோர்ட்டா-320
பக்கக் கோடு-332
பக்கக்கோட்டுப் புலனுறுப்பு-332 361, 354 355
பக்கத் துடிப்பு-331
பக்கிப் பறவை-510
பஞ்சுருட்டான்-510
பசைக் குழி-330
பச்சோந்தி-476
பட்டடை-371, 519
பந்தகம்-439, 464
பயாமேட்டர்-346, 435, 540
பராப்சிடா-455, 456
பர்ச்சஸ்-399
பர்சா என்டியாணு-339
பர்சா ஃபாப்ரிசி-495
பரிவு நரம்பு மண்டலம்-353,438
பருந்து-507
பல்மோ கியூட்டேனியஸ் டிரங்க்-423, 425
பல் அமைப்பு-514, 515
பலனோகிளாசஸ்-308, 310
பற்காரை-515
பற்சூழ்-515
பற்சிகரம்-515
பறக்கும் நரிகள்-558
பறக்கும் லீமர்-558
பறவைகள்-453, 482, 504
பறப்பன-405
பன்னுக்கத்தலை மீன்-399
பண்ணிச்சாத்தான்-399
பனிமான்-553
பனையேறிக் கெண்டை-371
பன்றி-552, 553

பா

பாசில்கள்-384, 390
பாட்டிரக்கஸ்-401
பாட்டிரகாய்டியா-401
பாத எலும்பு-417
பாதம்-407, 458
பாப்பா-439
பாப்பில்லா-332, 534
பாபூன்-562
பார்ப்பாய்ஸ்-555
பார்பஸ்-361
பார்புகள்-486
பார்பியூல்கள்-486
பார்வை கையாஸ்மா-434,501
பார்வை தாலமஸ்-434, 501
பார்வை நரம்பு-350,376,502
பார்வைப் பகுதி-347, 435, 500 541
பார்வைப் படலம்-376, 440
பார்வை பிரஃபண்டஸ்-351
பார்வை மேல்நரம்பு-351
பாராப்சிடா-455
பாலடன்-520
பால் சுரப்பி-510, 516
பால்சுறு-387
பால் பற்கள்-511
பாலிநீமஸ்-401
பாலிநீமாய்டியா-401
பாலிப்டிரஸ்-374,394
பாலியோடான்-394 504
பாலூட்டி-329, 405. 453, 510, 546, 448
பான்ஸ்வெரோலி-542
பாஸ்சாரிஃபார்மிஸ்-510

பி

பிட்டம்-487, 521, 524
பிட்டாசிஃபார்மிஸ்-509
பிட்யூட்டரி-433, 435, 517 560, 561

பிட்யூட்டரி உறுப்பு-347
பிட்யூட்டரின்-433
பிடர் அச்சு-459, 488, 523
பிடர் எலும்பு-409, 488, 523
பிடர் முண்டு-459, 510, 517
பிடிக்கும் தன்மை-476
பித்தநாளம்-418, 465, 532
பித்தநீர்-418, 495, 532
பித்தப் பை-340, 418, 465, 532
பியூஃபோ-448
பியூபிஸ்-415, 463, 491
பிரபோசிடியா-550
பிரமிடு-543
பிராக்டோடியம்-465, 495
பிரேக்கியல் சிரை-345, 427
பிரேக்கியல் சைனஸ்-345
பிரேக்கியல் தமனி-345
பிரேக்கியல் பருமன்-436
பிரேக்கியல் பிளக்சஸ்-438
பிராங்கியோசாரஸ்-447
பிராங்கியோஸ்டீகல் முட்கள்-
பிராங்கியோஸ்டோமா-310
பிராணவாயு-466, 539
பிரி-அரிட்டிணுய்டு-420
பிரி-ஆக்குலார்-363
பிரி-ஆர்பிட்டல்-364
பிரி-ஒப்பர்குலார்-363
பிரி-ஃபிராண்டல்-363
பிரியாகேன்தஸ்-399
பிரி-கோரக்காய்டு-414
பிரிபியூஸ்-545
பிரிபெட்டேஜியம்-485
பிரிமாக்ஸ்ஜில்லா-412
பிரைமேட்-558
பிரிஸ்ஃபீனுய்டு-410
பிளாஞ்சியம்-431
பிளக்டோநேத்தஸ்-401
பிளன்ணுய்டியா-400
பிளக்காய்டு செதில்-330, 331
பிளாக்கோடர்ம்-385
பிளாஞ்சியம்-417
பிளாஸ்டிரான்-474
பிளாசென்டா-354, 546, 548, 550
பிளாஸ்டிரக்கம்-552
பிளாட்டிபஸ்-547
பிளாட்டிரைணு-559
பிளிசியோசூரியா-455
பிறைப் பற்கள்-553
பிறை வால்வு-431, 466, 539
பின்கணீர்-439
பின்கோராய்டு பிளக்சஸ்-435
பின் செவுள் குழி-460
பின் சைகோபோபைசிஸ்-522
பின் மிசன்டிரிக் தமனி-268, 499
பின்மூளை-346, 433
பின்னிபீடியா-554, 555
பின்னங்கால்-464, 485, 529
பிஸ்ஸிஸ்-329
பிஸிஃபார்மிஸ்-510

பீ

பீட்ரல்கள்-471, 507
பீடோஜெனிசிஸ்-451
பீவெர்-549, 550

பு

புணர்ச்சி-505
புணர்புழை-358, 513, 545
புணர்புழைவாய்-513, 545
புராஸ்ட்ரேட் சுரப்பி-545
புரோ ஆட்டிக்-364, 461
புரோசிலஸ்-408
புரோசெல்லேரிஃபார்மிஸ்-507
புரோசென்செஃபலான்-434
புரோட்டாப்டீரஸ்-378, 393
புரோட்டியஸ்-449
புரோட்டோதீரியா-511, 547
புரோட்டோரோசூரியா-455
புரோவென்டிரிகுலஸ்-495
புள்ளிக் கண்-323
புள்ளிமான்-553
புறச்சிறுநீர்க் குழாய்-545
புலி-554
புலிச்சுறு-387
புறணி கார்ட்டெக்ஸ்-543
புரு-310, 484, 509
புருப்பால்-504

பூ

பூர்வ கார்டேட்டா-325
பூமின் கெண்டை-396

பெ

பெக்டின்-502
பெங்கோலியன்-548
பென்குவின்-506
பெட்டகம்-353, 518, 520
பெட்டரஸ்-518
பெட்ரோமைசான்-329, 383
பெடிகுலேட்டி-401
பெப்சின்-420
பெர்காய்டியா-399
பெரஞ்சியோ பிராங்கியல்-366
பெரி ஆட்டிக்-518
பெரி கார்டியம்-423
பெரிகாய்டியா-399
பெரிசோடாக்டிலி-551
பெரிட்டோனியம்-339, 441, 458
பெரிய மார்புத் தசை-493
பெரியாப்தால்மஸ்-372, 401
பெரினியல் சுரப்பி-513, 545
பெரினியம்-513
பெருங்குடல்-530
பெருஞ்சிரை-468
பெருந்துளை, ஃபோராமன் மாக்னம்-410, 459
பெருவெளவால்-557
பெருமூளை-346, 434, 500, 511, 540
பெருமூளை அரைவட்டப் பகுதி-434
பெருமூளைக் குழி-323
பெரைட்டல்-344, 364, 410, 540
பெரைட்டல்ஃபாசா-334
பெரோட்டிட் சுரப்பி-530
பெல்விக் சிரை-382, 427
பெலிக்கன்-507
பெலிக்கனிஃபார்மிஸ்-507
பெலிக்கோசூரியா-457
பெலோனி-398

பே

பேசி ஆக்சிபிட்டல்-459, 488
பேசி டெம்போரல்-488
பேசி பிராங்கியல்-335, 366
பேசி ஸ்பீனொய்டு-488, 489
பேசி ஹையால்-335, 365, 462, 490, 521
பேரா ஸ்ஃபீனொய்ட்-364, 378
பேலட்டோ குவாட்ரேட்-335, 366
பேலட்டோ டெரிகாய்டு-411
பேலட்டைன்-364, 412
பேலியோநாத்தே-505
பேலியோஸ்பாண்டைலஸ்-385
பேலிஸ்டிஸ்-401

பை

பைக்மீன்-398
பைகோஸ்டைல்-483, 488, 504
பைசோ கிளிஸ்டஸ்-370
பைசோ ஸ்டோமஸ்-370
பைப்பா-447, 448
பைலோரிக் இரைப் பை-339, 368, 531
பைலோரிக் சீக்கம்-368
பைனியல் உறுப்பு-376, 435, 540

பொ

பொய்ச்சரடு-376

போ

போர்ட்டல் மண்டலம்-320, 328, 346
போலிடோட்டா-548
போஸ்ட் ஆக்குலார்-478
போஸ்ட் ஆர்பிட்டல்-364, 456 460,
போஸ்ட் கிளித்திரியம்-367
போஸ்ட் பெட்டேஜியம்-485
போஸ்ட் டெம்பொரல்-367

ம

மட்டக் கிச்சான்-399
மடவை மீன்-368, 395, 401
மடவைச் சுறு-387
மடையான்-507
மண்டை ஓடு-328, 333, 335, 362, 363, 405, 409, 410, 411, 484, 488, 460, 456, 453
மண்டைக் கட்டு-517
மண்ணீரல்-340, 369, 433, 535, 538
மணிக்கட்டு எலும்பு-407, 416, 417, 464, 519
மணிக்கட்டுப் பாத எலும்பு-528
மத்திய நரம்பு மண்டலம்-
மத்திய மேல் அயோர்ட்டா-320
மயிர்-404, 512, 515
மயிர் முளை-515
மயில்-508
மயில் மீன்-400
மரங்கொத்தி-510
மருத்துவச்சி தேரை 448
மலக்குடல்-339, 368, 418, 420, 464, 495, 530, 532, 535
மலவாய்-308, 311, 316, 368, 378, 513, 530
மலவாய்த் துடுப்பு-362
மலானியா அஞ்சோனியா-392
மனிதன்-563
மன்ரோ துவாரம் 349, 434
மங்கோலாய்ட்ஸ்-565

மா

மாசீர்-396
மாடு-552
மாண்டிரில்-562
மார்சூப்பியம்-548
மார்சூப்பியாலியா-547
மார்பறை-496, 531, 532, 533, 539
மார்பு-404, 487
மார்புத் துடுப்பு-331, 337, 362, 367
மார்பு முள் எலும்பு-523
மார்புச் சிரை-499
மார்புத் தமனி-498, 525, 491
மார்பு வளையம்-337, 367, 379, 415, 490
மார்பெலும்பு-414, 459, 477, 481, 490, 497, 525, 547
மார்மோசெட்-561
மால்பீஜியன் அடுக்கு-515
மால்பீஜியன் நுண்குழல்-441
மால்பீஜியன் பெட்டகம்-441
மான்-552
மானட்டி-557
மாஞேடிரியேட்டா-547
மாஸ்டாய்டு-518

மி

மிக்சினுய்டியா-385
மிக்சீன்-329, 384
மின்கலம்-388
மிஸ்கர்னஸ்-374

மீ

மீசெத்மாய்டு-364, 410, 488
மீசென்செஃபலான்-434
மீசார்க்கியம்-440
மீசோக்கியூனிஃபாரம்-529
மீசோவேரியம்-443
மீசோஸ்டர்னம்-414
மீடியாஸ்டினம்-533
மீன்கொத்தி-510
மீன் வகைகள்-384, 530
மீஸிக்திஸ்-398

மு

முக்கிளை நரம்பு-351
முகடு-529
முகநரம்பு-351, 389
முகில் மீன்-360

முகில்லாய்டியா-403
முகுளம்-347, 435, 471, 500, 541, 542
முட்டை-503, 504
முண்டக்கண் மீன்-399
முண்டு-405, 453
முதல் படி-486
முதலாவது கம்புகள்-314, 318
முதலைகள்-481
முதலாவது செவுள் கம்பிகள்-313, 314
முதிர் நிலை-307
முதுகெலும்பிகள்,
முதுகெலும்புள்ளன-307, 310, 326
முதுகுத் தண்டு-307, 313, 321
மும்முள்ளி மீன்-401
முயல்-512, 549
முல்லாய்டியா-401
முல்லேரியன் நாளம்-356, 358
முலை-516, 560
முலைக்காம்பு-513, 547
முழங்கால் சில்-529
முழங்கை ஆர எலும்பு-416
முழங்கை எலும்பு-491
முழுச் செவுள்-342
முள்-550
முள் எலி-549
முள் எலும்பு வளைவு-522
முள் எலும்பு-336, 377, 409, 410, 453, 474, 481
முள் எலும்புத் தண்டு-523, 326, 336, 487, 497, 487, 483, 521
முள் எலும்பு நீட்சிகள்-409, 522
முள்ளம் பன்றி-549, 550
முன்ஃபாண்டனெல்லா-334
முன்கடைவாய்ப் பல்-511, 514
முன்கணீர்-439
முன்கரம்-416, 458
முன்கால்-407, 416, 436, 444, 458, 464, 468, 485, 491, 539
முன் கோராய்டு பிளக்சஸ்-347, 434
முன் சைகோபோபைசிஸ்-522
முன் துருவுதாடை-460, 489, 511
முன் மிசன்டிரிக் தமனி-468, 499
முன்மூளை-346, 348, 433
முன்வயிற்றுச் சிரை-382, 427
முன்னங்கால்-416, 529

மூ

மூக்கு-330, 406, 482, 484
மூஞ்சூறு-549
மூட்டு-416
மூவிதழ் வால்வு-534
மூளை-348, 434, 500, 501, 540, 551
மூளை நரம்பு-350, 436, 437, 453, 471

மெ

மெக்கல்ஸ் குருத்தெலும்பு-335, 365, 413
மெக்காக்கே-562
மெட்டன் செஃபலான்-434
மெட்டாகுரோமியன்-526
மெட்டாடெரிகாய்டு-365
மெட்டாடெரிஜியம்-337
மெட்டாத்தீரியா-546, 547,
மெட்டா புளூரல் மடிப்பு-311 321
மெட்டாமெரிக் செக் மென்டேஷன்-324
மெட்டாமெரிசம்-308
மெடுல்லா-543
மென்டல்-478
மெனுபிரியம்-525
மென்டோ மெக்லியன்-413
மெடிட்டரேனியன்ஸ்-564
மெல்லிய சவ்வு அல்லது வெப்-407

மே

மேக்சில்லா-365, 412
மேக்சில்லோ பாலட்டைன்-412, 489
மேக்ரூரஸ்-400
மேண்டிபுலார் வளைவு-365
மேல் எலும்புக்கூடு-328

மேல் கரம்-406, 458
மேல் செவுள் குழி-461
மேல் செவுள் வளைவு-461
மேலியஸ்-371
மேல்தோல்-515
மேல்தாடை-335, 336, 365, 378, 410, 418, 460, 484, 519
மேல்தாடை நரம்பு-351
மேல்துடுப்பு-310, 331, 556
மேல்தோல்-312, 408, 482
மேல்பள்ளம்-436
மேல் பெருஞ்சிரை-468, 497, 537
மேல் பெருந்தமனி-468, 498
மேல்வரிசை-455, 456
மேல்வேர்-323
மேலிகோப்டெரிஜியை-
மேற்கை எலும்பு-414, 416, 492

மை

மைக்கிரோ சிப்ரினி-398
மைக்கிரோபோடிபார்மிஸ்-510,
மையக்கோமா-313
மையகோமேட்டா-333
மையோட்டோம்,
மையட்டோம்-313, 324, 332
மைலோபெட்ரேக்கஸ்-447
மைலென் செஃபலான்-434

மோ

மோராங் கெண்டை-395

ய

யகூக்சியா-455

யு

யுரேனேஸ் கோபஸ்-400

யூ

யூரோட்டிஃபிலஸ்-452
யூட்டிரஸ் மேஸ்குலைனஸ்-545
யூட்டிரிக்கிள்-353
யூட்ரிகுலஸ்-471
யூத்தீரியா-546, 548
யூரனேஸ் காய்டியா-400
யூரிக் அமிலம்-502
யூரியா-502
யூரோ கார்டேட்டா-310
யூரோடியம்-495, 502
யூரோடீலா-327, 447
யூரோஸ்டைல்-408, 409, 415, 441
யூரோஹையால்-490

யோ

யோக்-359, 504
யோக்பிளாசன்டா-386
யோக் பை-359
யோக் தண்டு-359

ர

ரக்கூன்-554

ரா

ராம்பன் செஃபலான்-434
ராஞ்ஹெக்சாடேக்டைலா-406
ராஸ்டிரம்-334, 488
ராஸ்டிரல்-478

ரி

ரிங்கோசெஃபாலியா-455, 473, 474
ரிங்கோப்டெல்லா-404
ரிட்டியா மிராபோலியா-376
ரினேடான்-387

ரீ

ரீயா-506
ரீயிபார்மிஸ்-506
ரீனல் சிரை-499
ரீனல் தமனி-344
ரீனல் போர்ட்டல் சிரை-428,469
ரீனல் போர்ட்டல் மண்டலம்-320, 428
ரீஞேசீல்-349

ரு-ரூ

ருசி மொட்டு-514
ரூமென்-552

ரெ

ரெக்டை-350
ரெட்டிகுலம்-552

ரே

ரேக்கோஃபோரஸ்-448
ரேடியல்-337, 417
ரோடன்ஷியா-549
ரோமர்-393, 395

லா

லாங்கர்-562
லாங்கர்கான்ஸ் தீவுகள்-433
லாட்டிபரா-504
லாப்ரின் தோடான்டியா-446
லார்வா-308, 452
லாரல்-478
லாரன்ஜினியின் ஆம்புலாக்கள்-353, 356

லி

லிப்பேஸ்-420

லீ

லீமர்-558
லீஞே காஸ்டிரிக் தமனி-344,535

லூ

லூரன்கள்-507

லெ

லெசர்ட்டீலியா-456, 475
லெக்ரிமல்-460, 520, 559, 560
லெகிஞு-354
லெப்பிடாஸ்டியஸ்-394
லெப்பிடோசைரன் 378, 393
லெப்பிடோஸ்பாண்டைலி-447
லெப்பிடோசூரியா-455
லெப்பிடோசெஃபாலஸ்-397
லெப்பிடோசெஃபாலிக்திஸ்-397
லெமுராய்டியா-559
லென்ஸ்-439, 495

லே

லேட்டஸ்-399
லேட்டிமர்-392
லேட்டிமீரியா-, 388, 392
லேபியோ-361, 396
லேம்பிரே-385

வ

வகை-384, 453, 473, 482, 505
வகைபாடு-384, 455, 505
வஞ்சாம்-400
வர்ட்டிபிரல்-477
வயிறு-497, 513
வயிற்றுத் துவாரம்-332, 339
வயிற்றறைப் படலம்,
வயிற்றறை-417, 497, 531, 535, 539
வலாகா-397
வரிப்புலி-554
வர்மிஸ்-501, 541

வரிக்குதிரை-551
வரிசை-360, 378, 394, 455, 473, 481, 506
வல்லபி-548
வளர்கரு-453, 546, 548
வளர்சிதை மாற்றம்-532

வா

வாத்து-507
வாம்பட்-548
வாய்-315, 418
வாய்மூடி-311, 315, 316, 323
வார்ட்டனின் நாளம்-530
வால்-308, 330, 475, 484, 521, 530, 561
வால்சிரை-336, 375, 469, 537
வால்தமனி-336, 344, 468, 499, 537
வால்துடுப்பு-311, 331
வால்ரஸ்-554, 555
வால்வு-342, 497
வாள்சுறா-387
வாளைமீன்-400
வான்கோழி-508

வி

விசரல் எலும்புக் கூடு-315, 334, 364
விசரல் வளைவு-334
விசிறி-487
விண்மீன்-
விதைப் பை-513, 551
விந்து-358
விந்து சுரப்பி-324, 502
விந்து சேகரிக்கும் பை-358, 544
விந்து நாளம்-358, 502, 544
விந்து நுண்நாளம்-358, 544
விந்துப் பை-358, 502
வியர்வைச் சுரப்பி-511, 515,547
விரல்-407, 417, 464
விரல் எலும்பு-417, 529
வில்லை-420
விலா எலும்பு-362, 451, 459, 466, 488, 490, 496, 512, 525, 533
விழித்திரை-439
விழியடி கருப்படலம்-439
விழுங்கி செல்கள்-317

வீ

வீசல்-554

வெ

வெட்டும் பல்-511, 514, 520
வென்ட்ரிக்கிள்-342, 375, 380, 423, 430, 431, 453, 497, 466, 469, 481, 483, 534
வெபிரியன் ஆசிக்கிள்-370, 371
வெளி கெரோட்டிட் தமனி-423, 468, 535
வெளிச் செவுள்-444
வெளிநாசித் துவாரம்-378, 418, 420
வெளிநரம்பு மண்டலம்-436
வெஸ்டிபியூல்-545

வே

வேகஸ் நரம்புச் செல்திரள்-352
வேம்பையர்-558
வேலம்-311, 315
வேலார் உணர்ச்சி நீட்சிகள்-311
வைட்டலைன் படலம்-504
வோமர் or ஓமர்-332, 411, 489
வோல்டா மின்கலம்-389

வௌ

வௌவால்-557

ஜ

ஜிம்னார்க்கஸ்-396
ஜிம்னோப்பியானா-447, 451, 452
ஜியோமைடா-474
ஜிலாட்டின்-314, 371
ஜிஜினோஃப்பிஸ்-452
ஜீரண மண்டலம்-339

ஜுகல்-365, 460, 489, 521
ஜுகுலார் சிரை-468, 499, 537
ஜுராசிக்-389, 474, 505
ஜுனேப்பஸ்-448
ஜுனுப்பெரிஜியை-404
ஜெல்லி-313, 314, 371, 443

ஸ

ஸ்ஃபினேட்டிக்-364
ஸ்கார்பேநிடியா-401
ஸ்காபுலா-337, 367, 414
ஸ்காம்பிராய்டியா-400
ஸ்கிளிரோட்டிக் உறை-439, 501
ஸ்கேபியம்-370
ஸ்கையாட்டிக் சிரை 427, 469
ஸ்கையாட்டிக் தமனி-427
ஸ்கையாட்டிக் பிளக்சஸ்-436,438
ஸ்கோமாட்டா-455-474
ஸ்குவாமோசல்
ஸ்கோமோசல்-413, 460, 518
ஸ்கோலியோடான்
சொரக்கோவா-329
ஸ்விஃப்ட்-510
ஸ்ட்ருத்தியானி ஃபார்மிஸ்-506
ஸ்டர்ஜின்-394
ஸ்டிகோசிஃபாலியா-446
ஸ்டிகோஸ்டோமா-387
ஸ்டீராய்டுகள்-433
ஸ்டிரிஜிஃபார்மிஸ்-509
ஸ்டேபிஸ்-370
ஸ்டோமியட்டாய்டியா-396
ஸ்டோமியஸ்-396
ஸ்டீன்சன் நாளம்-530
ஸ்பான்-444
ஸ்பிளினியல்-462, 489
ஸ்பிலேனியல்-379
ஸ்பிரக்கிள்-340
ஸ்பினெத்மாய்டு-410
ஸ்பினுய்டு-520
ஸ்பெனடான்-474
ஸ்மித்-392
ஸ்பெனிஸிஃபார்மிஸ்-505,506
ஸென்டிரேல்-417

ஹ

ஹாப்பாலிடி-561
ஹார்ப்போடான்-398
ஹார்மோன்-433
ஹாலாஸ்டியை-394
ஹாலிக்கோர்-557
ஹாலோஸ்டைலிக்-389
ஹாலோகான்த்தஸ்-401
ஹாலோசெஃபாலி-386, 389
ஹிப்பாட்டிக் சிரை-427
ஹப்பாட்டிக் சைனஸ்-344
ஹிப்பாட்டிக் போர்ட்டல் சிரை-320, 328, 346, 382, 428, 469, 500, 538
ஹிப்பாட்டிக் தமனி-535
ஹிப்போகாம்பஸ்-390, 399
ஹிமேல் வளைவு-336
ஹிட்டிரோ செர்க்கல்-331, 362, 389
ஹெட்டிரோட்டிஸ்-396
ஹிப்பாட்டிக் நாளம்-418
ஹெட்டிரோடான்ட்-514
ஹெட்டிரோமி-398
ஹெமிகார்டேட்டா-310
ஹெமிரேம்ஃபஸ்-398
ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம்-420
ஹேட்ச்கெக் நெஃப்ரீடியம்-322
ஹெட்ச்செக் பள்ளம்-311
ஹேப்லோகைலஸ்-398
ஹேப்லோமி-398
ஹைப்போ இச்சியம்-464
ஹைப்போகிளாசல் நரம்பு-437
ஹைப்போ பிராங்கியல்-335, 366
ஹையாய்டு கருவி-410, 462, 490, 521
ஹையாய்டு வளைவு-334, 364, 365, 372, 379, 462
ஹையோமேண்டிபுலார்-335, 336, 365, 378, 414, 441
ஹையோஸ்டைலிக்-336
ஹைரக்ஸ்-553
ஹைரக்காய்டியா-553
ஹைலஸ்-543
ஹைலா-448
ஹெரிங்-395
ஹோமினிடே-563
ஹோமோசெர்க்கல்-362